

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**DIPLOMSKA NALOGA**

**NATAŠA GODINA**

**Izola, 2014**

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**OBNOVITVENA REHABILITACIJA OTROK IN  
MLADOSTNIKOV S SLADKORNO BOLEZNIJO  
TIP 1 V SLOVENIJI**

**SUMMER CAMP FOR CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES IN  
SLOVENIA**

**Študent: NATAŠA GODINA**

**Mentor: doc. dr. MELITA PERŠOLJA ČERNE, prof. zdr. vzg., viš.  
med.s.**

**Somentor: doc. dr. NATAŠA BRATINA, dr. med.**

**Študijski program: VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI  
PROGRAM**

**Študijska smer: ZDRAVSTVENA NEGA**

**Izola, 2014**

## KAZALO VSEBINE

|                                                                                                 |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| KAZALO SLIK.....                                                                                | III  |
| KAZALO PREGLEDNIC.....                                                                          | IV   |
| POVZETEK.....                                                                                   | V    |
| ABSTRACT .....                                                                                  | VI   |
| SEZNAM KRATIC.....                                                                              | VIII |
| 1 UVOD .....                                                                                    | 1    |
| 2 TEORETIČNA IZHODIŠČA .....                                                                    | 1    |
| 2.1 Sladkorna bolezen tipa 1 .....                                                              | 2    |
| 2.2 Etiologija sladkorne bolezni tipa 1 .....                                                   | 2    |
| 2.3 Pogostnost in razširjenost SBT1 v obdobju otroštva in mladosti.....                         | 3    |
| 2.4 Patogeneza in klinična slika sladkorne bolezni tip 1 .....                                  | 3    |
| 2.5 Zdravljenje sladkorne bolezni tipa 1 .....                                                  | 5    |
| 2.5.1 Vrste insulina .....                                                                      | 5    |
| 2.6 Insulinske terapevtske sheme .....                                                          | 6    |
| 2.6.1 Klasična insulinska shema .....                                                           | 7    |
| 2.6.2 Intenzivirana insulinska shema.....                                                       | 7    |
| 2.6.3 Funkcionalna insulinska terapija in insulinska črpalka .....                              | 7    |
| 2.7 Glikoliziran hemoglobin - HbA <sub>1c</sub> .....                                           | 9    |
| 2.8 Obnovitvena rehabilitacija otrok s sladkorno boleznijo.....                                 | 10   |
| 2.8.1 Zgodovinski pregled .....                                                                 | 11   |
| 2.8.2 Organizacija obnovitvene rehabilitacije .....                                             | 11   |
| 2.8.3 Izvajanje zdravstvene nege v »Obnovitveni rehabilitaciji« .....                           | 13   |
| 2.8.4 Program zdravstvene vzgoje »Šola dobrega vodenja SB« v »Obnovitveni rehabilitaciji« ..... | 14   |
| 2.8.4.1 Sklop predavanj o samokontroli.....                                                     | 15   |
| 2.8.4.2 Sklop predavanj: Vse o insulinu in medicinsko tehničnih pripomočkih ...                 | 17   |
| 2.8.4.3 Sklop predavanj o prilagajanju odmerkov insulina .....                                  | 19   |
| 2.8.4.4 Sklop predavanj: Ukrepi pri hipoglikemiji .....                                         | 21   |
| 2.8.4.5 Sklop predavanj: Varovalna prehrana sladkornega bolnika in štetje OH ..                 | 23   |
| 2.8.4.6 Sklop predavanj: Sladkorna bolezen in šport.....                                        | 26   |

|          |                                                                     |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 2.8.4.7  | Sklop predavanj: Ukrepanje v času bolezni in stresa, DKA .....      | 27 |
| 2.8.4.8  | Sklop predavanj: Sladkorna bolezen v vsakdanjih okoliščinah .....   | 29 |
| 2.8.4.9  | Sklop predavanj o tveganih oblikah vedenja .....                    | 31 |
| 2.8.4.10 | Sklop predavanj o poznih zapletih SB .....                          | 31 |
| 2.8.5    | Ocenjevanje presnovne urejenosti v obnovitveni rehabilitaciji ..... | 32 |
| 3        | METODE DELA .....                                                   | 33 |
| 3.1      | Namen, cilj in hipoteze .....                                       | 33 |
| 3.2      | Vzorec .....                                                        | 33 |
| 3.3      | Pripomočki .....                                                    | 34 |
| 3.4      | Potek raziskave .....                                               | 35 |
| 4        | REZULTATI .....                                                     | 37 |
| 4.1      | Izbira inzulinske sheme glede na spol .....                         | 37 |
| 4.2      | Izbira inzulinske sheme glede na čas trajanja SBT1 .....            | 38 |
| 4.3      | Vrednosti HbA <sub>1c</sub> po letu rehabilitacije .....            | 39 |
| 4.4      | Vrednosti HbA <sub>1c</sub> po načinu zdravljenja .....             | 40 |
| 4.5      | Vrednosti HbA <sub>1c</sub> po spolu .....                          | 41 |
| 5        | RAZPRAVA .....                                                      | 44 |
| 6        | ZAKLJUČEK .....                                                     | 48 |
| 7        | LITERATURA .....                                                    | 51 |

## KAZALO SLIK

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Slika 1: Udeleženci kolonij 1998 in 2011, po spolu, starosti in trajanju SBT1.....           | 36 |
| Slika 2: Udeleženci kolonij 1998 in 2011, glede na način zdravljenja SB.....                 | 37 |
| Slika 3: Inzulinske sheme 1998 in 2011, glede na starost otroka in trajanje SBT1 .....       | 38 |
| Slika 4: HbA <sub>1c</sub> v koloniji 1998 in 2011, povprečje glede na spol .....            | 39 |
| Slika 5: Povprečje HbA <sub>1c</sub> 1998 in 2011, povprečje glede načina zdravljenja .....  | 41 |
| Slika 6: Dečki povprečje HbA <sub>1c</sub> 1998 in 2011, glede način zdravljenja SBT1.....   | 42 |
| Slika 7: Deklice povprečje HbA <sub>1c</sub> 1998 in 2011, glede način zdravljenja SBT1..... | 43 |

## **KAZALO PREGLEDNIC**

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Preglednica 1: Zdravljenje SBT1-vrste inzulina .....                                       | 6  |
| Preglednica 2: Ukrepi pri hipoglikemijo (klasična ali intenzivirana inzulinska shema)..... | 22 |
| Preglednica 3: Algoritem ukrepov ob DKA .....                                              | 29 |

## POVZETEK

Do razvoja sladkorne bolezni tipa 1 lahko pride kadarkoli, vendar se pogosteje pojavlja v obdobju otroštva in mladosti. Številne raziskave incidence govorijo o njenem strmejšem naraščanju pri mlajših od pet let. Dolgotrajna bolezen lahko sproži razvoj poznih zapletov, katerih tveganje za pojav je mogoče znatno zmanjšati z dobro presnovno urejenostjo, ki jo posameznik lahko doseže z izvajanjem rednih meritev krvnega sladkorja, sprotnim določanjem odmerkov insulina, uravnoteženo varovalno prehrano in telesno aktivnostjo. Cilj diabetoloških timov je vplivati na izboljšanje presnovne urejenosti, zato zaključek šolanja ob novoodkriti sladkorni bolezni ne pomeni konca zdravstvenovzgojnega dela. Danes razširjena oblika zdravstvene vzgoje je organizacija taborov, ki niso namenjeni izključno le utrjevanju znanja o sladkorni bolezni in njenemu vodenju, ampak tudi druženju otrok in mladostnikov s sladkorno boleznijo tipa 1 s svojimi vrstniki in izmenjavi izkušenj. V Sloveniji je tabor, ki danes nosi ime Obnovitvena rehabilitacija otrok in mladostnikov s sladkorno boleznijo, organiziran enkrat na leto.

Namen raziskave je bil primerjati podatke o presnovni urejenosti otrok in mladostnikov, ki so se leta 1998 in 2011 udeležili obnovitvene rehabilitacije otrok in mladostnikov s sladkorno boleznijo tipa 1. Ugotovili smo, da je bila povprečna vrednost  $HbA_{1c}$  leta 2011 v primerjavi z letom 1998 nižja za 0,6 %. Tako je bilo dokazano, da je uporaba sodobnih pripomočkov za vodenje SBT1, kot je IČ, prispevala k izboljšanju presnovne urejenosti otrok in mladostnikov. Primerjava izmerjenih vrednosti  $HbA_{1c}$  v obdobju treh do štirih mesecev po obnovitvenih rehabilitacijah leta 1998 in 2011 oziroma ob prvem ambulantnem pregledu, s pomočjo katere smo ugotavljali vpliv zdravstvenovzgojnega programa, ki je prilagojen starosti in načinu vodenja SB, na izboljšanje presnovne urejenosti njihovih udeležencev, je pokazala poslabšanje urejenosti leta 1998 in ohranitev povprečja  $HbA_{1c}$  leta 2011. Ugotovitev je mogoče povezati s tem, da so v času po letu 1998 na podlagi dolgoletnih izkušenj KOEDBP in vsakoletnega primerjanja vrednosti izboljšali in prilagodili program zdravstvenovzgojne vsebine.

**Ključne besede:** sladkorna bolezen tipa 1, obnovitvena rehabilitacija, šola dobrega vodenja sladkorne bolezni,  $HbA_{1c}$ .

## ABSTRACT

Type 1 diabetes can develop at any time; however, it most often occurs in childhood and adolescence. Numerous incidence research cases point toward an increased presence of the disease in children younger than 5 years. A long-term illness can bring about complications later on. The risk of this can be greatly reduced by ensuring metabolic control, which an individual can achieve by performing regular blood sugar measurements, continuously adjusting insulin doses, keeping a balanced protective diet and through physical activity. The goal of every diabetological team is to positively influence a controlled metabolism, which is why the end of the educational programme, following a newly diagnosed case of diabetes, does not mean an end to healthcare and educational work. Organised camping trips as a form of health education are increasingly popular today. The aim of these camps is not simply to strengthen existing knowledge about diabetes and its management but also to encourage children and adolescents with type 1 diabetes to spend time with their peers and exchange experience. In Slovenia, one such camp - called » Summer camp for children with type 1 diabetes « – is organized once per year.

The aim of the research was to compare data on the metabolic control of children and adolescents who took part in the restorative rehabilitation of children and adolescents with type 1 diabetes in 1998 and 2011. We ascertained that the average value of HbA<sub>1c</sub> in 2011 was lower by 0.6% compared to 1998. This proves that the use of modern devices for managing SBT1, such as insulin pumps, has helped improve the metabolic control of children and adolescents. The comparison of measured HbA<sub>1c</sub> values in the period of three to four months following restorative rehabilitation in 1998 and 2011 or during the first medical examination at the family clinic, which was used to ascertain the influence of the healthcare education programme (adapted to the age of the patient and the type of diabetes management) on the participants' metabolic control, showed control had deteriorated in 1998, while the HbA<sub>1c</sub> average in 2011 remained the same. The results may be linked to the fact that the healthcare education contents were improved and adapted after 1998 on the basis of years of experience at KOEDBP (Department of Endocrinology, Diabetes and Metabolic Diseases) and the yearly comparison of the measured values.



**Key Words:** type 1 diabetes, summer camp, school for managing diabetes, HbA<sub>1c</sub>.

## SEZNAM KRATIC

|                  |                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ADA              | <i>American Diabetes Association</i> ; Ameriško združenje za sladkorno bolezen                             |
| B                | beljakovine                                                                                                |
| DCCT             | <i>The Diabetes Control and Complications Trial</i> ; raziskava nadzor<br>sladkorne bolezni in komplikacij |
| DKA              | diabetična ketoacidoza                                                                                     |
| EURODIAB         | <i>The Epidemiology and Prevention of Diabetes</i> ; Epidemiologija in<br>preprečevanje sladkorne bolezni  |
| E                | enota inzulina                                                                                             |
| E/kg/TT/dan      | enota inzulina na kilogram telesne teže na dan                                                             |
| FIT              | funkcionalna inzulinska terapija                                                                           |
| GAD              | avtoprotitelesa dekarboksilazi glutaminske kisline                                                         |
| HbA1c            | glikoliziran hemoglobin                                                                                    |
| HCO <sub>3</sub> | bikarbonat                                                                                                 |
| HLA              | humani histokompatibilni levkocitni system                                                                 |
| I/OH             | inzulinsko ogljikovohidratno razmerje                                                                      |
| IAA              | avtoprotitelesa proti inzulinu                                                                             |
| ICA              | avtoprotitelesa proti beta celicam                                                                         |
| IČ               | inzulinska črpalka                                                                                         |
| IDF              | <i>International diabetes federation</i> ; Mednarodna zveza za sladkorno bolezen                           |
| KOEDBP           | Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in bolezni presnove                                          |
| KS               | krvni sladkor                                                                                              |
| MA               | maščobe                                                                                                    |
| OH               | ogljikovi hidrati                                                                                          |
| SB               | Sladkorna bolezen                                                                                          |
| SBT1             | Sladkorna bolezen tip 1                                                                                    |

## 1 UVOD

Večina (povprečno 90 odstotkov) pacientov s sladkorno boleznijo je v obdobju otroštva in mladosti obravnavanih zaradi sladkorne bolezni tipa, 1 (SBT1) (1). Razvoj te oblike sladkorne bolezni (SB) sproži avtoimuna reakcija telesa, kjer imunski sistem napade celice trebušne slinavke, ki so odgovorne za nastajanje inzulina.

SBT1 je resno kronično obolenje, ki lahko pomembno vpliva na delovanje človeškega telesa. Dobra presnovna urejenost in nadzor nad boleznijo pomembno zmanjšata tveganje za nastanek kroničnih zapletov te bolezni. Le redne meritve krvnih sladkorjev (KS), pravilna varovalna prehrana, redna športna aktivnost in sprotno natančno odmerjanje inzulina omogočajo kakovostno življenje pacienta s SB (2).

V Sloveniji so vsi otroci in mladostniki do 18. leta starosti, pri katerih je prisotna klinična slika, značilna za novoodkrita SB, napoteni na Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in bolezni presnove Pediatrične klinike v Ljubljani (KOEDBP) (3). Stroka s področja otroške diabetologije navaja, da je glede na velikost Slovenije in pogostost bolezni smiselno, da obravnava potek centralizirano, saj po izkušnjah ni mogoče kakovostno voditi mladih s SB v centrih, ki obravnavajo manj kot 50 otrok (4).

V času bivanja v bolnišničnem okolju starši ali skrbniki in primerno stari otroci ali mladostniki pridobivajo ustrezno znanje s področja vodenja SB in načina samokontrole, tako v okviru celostne zdravstvene oskrbe kot tudi v sklopu zdravstvenovzgojnega programa, ki so ga na KOEDBP poimenovali Šola dobrega vodenja sladkorne bolezni (Šola). V diabetološkem timu, ki sodeluje v Šoli, so poleg diplomirane medicinske sestre edukatorke vključeni še zdravnik, klinični psiholog, srednje medicinske sestre in zdravstveni tehniki, nutricionist in po potrebi socialni delavec (5).

Po prvi hospitalizaciji obravnava otrok in mladostnikov s SBT1 poteka ambulantno, letno pa Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami v sodelovanju s KOEDBP organizira tudi srečanje Kluba otrok, mladostnikov in mladih odraslih s sladkorno boleznijo in njihovih družin, kjer se seznanijo z novostmi s področja diabetesa in pridruženih bolezni (3). Pri težjih odločitvah, kot so težave ob prebolevanju okužbe,

načrtovanje potovanj in športnih aktivnosti, je staršem ali skrbnikom na voljo 24-urna pomoč Centra za diabetes (6).

Slovenski vrtci in šole nimajo zaposlenega zdravstvenega osebja, ki bi skrbelo za otroka s SB, zato vzgojiteljem in učiteljem ponudijo možnost skupinske in individualne edukacije na KOEDBP. Leta 2011 je bila izdana tudi posebna publikacija, namenjena prav njim. Poleg tega za vsakega otroka člani zdravstvenega tima pred začetkom novega šolskega leta ali spremembo terapije individualno pripravijo zdravstveni načrt o vodenju sladkorne bolezni, ki se osredotoča tudi na ukrepe ob akutnih zapletih, kot sta hipoglikemija in hiperglikemija (7).

Organiziranje različnih oblik obnovitvenih rehabilitacij tako poleti kot tudi pozimi, povezanih s športnimi dejavnostmi ali usmerjenih k tematski obravnavi skupin otrok s specifičnimi težavami, kot so motnje hranjenja, načrtovanje družine, pomoč družinam malčkov, so zdaj del Šole dobrega vodenja sladkorne bolezni po vsem svetu (8).

V Sloveniji poletne taborne otrok s SBT1 organizirajo od leta 1967. Danes organizacija tabora, ki strokovno nosi ime Obnovitvena rehabilitacija otrok s sladkorno boleznijo ali pogovorno Sladka kolonija, poteka preko Društva za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami iz Ljubljane. Skupina otrok, starih od 6 do 18 let, šteje od 100 do 120 udeležencev poletnega tabora in pomeni skoraj polovico vseh šoloobveznih otrok s SBT1 v Sloveniji (3).

Program zdravstvene vzgoje v Obnovitveni rehabilitaciji se ne razlikuje od programa Šole dobrega vodenja sladkorne bolezni, ki je standardna oblika edukacije na KOEDBP, le da je program prilagojen starosti otrok ali mladostnikov in obliki zdravljenja SB ter poteka v sproščeni družbi vrstnikov z isto boleznijo.

Pomemben kazalnik kakovosti zdravstvenovzgojnega dela v Obnovitveni rehabilitaciji in Šoli dobrega vodenja sladkorne bolezni je ocena presnovne urejenosti, ki je razvidna iz meritve glikoliziranega hemoglobina (HbA1c). Izmerjena vrednost je informacija o povprečni vrednosti sladkorja v krvi za obdobje dveh do treh mesecev.

Namen naloge je prikazati možnost dodatne zdravstvene vzgoje o SB, samokontroli in zdravem življenju v okviru Obnovitvene rehabilitacije ter primerjati podatke o presnovni urejenosti otrok s SBT1 v letu 1998 in 2011 z namenom spremljanja morebitne izboljšane presnovne urejenosti v obdobju 13 let, katere vzrok bi lahko bila uporaba inzulinske črpalke (IČ), ki je na slovenski trg vstopila leta 2000 in prevzela vodilno vlogo pri samokontroli SB v otroštvu (6), ter razširitev zdravstvenovzgojnega programa obnovitvene rehabilitacije.

Cilja naloge sta:

- Predstaviti vpliv dodatne možnosti zdravstvene vzgoje v okviru obnovitvene rehabilitacij na presnovno urejenost sladkorne bolezni tipa 1.
- Ugotoviti vpliv sodobnih pripomočkov za vodenje sladkorne bolezni na presnovno urejenost sladkorne bolezni.

## 2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

Od tedaj, ko sta v 20.letih prejšnjega stoletja v Michiganu in Bostonu, dr. Leonard Wend in diplomirana medicinska sestra Elisabeth Devine organizirala prva dva tabora za poučevanje in druženje otrok s SBT1, se je ideja o tovrstnih taborih naglo razširila po vsem svetu (3). Leta 2011 naj bi bilo po podatkih Ameriškega združenja za diabetes »American diabetes association« (ADA), organiziranih 180 tovrstnih taborov širom sveta (9).

Poglavitni nameni taborov ostajajo skozi vsa ta leta nespremenjeni. Tabori so tako namenjeni druženju z vrstniki in izmenjavi izkušenj ter spodbujanju k samostojnosti in odgovornosti do bolezni (9).

Delitev občutkov in doživljanja v življenju s kronično boleznijo – SBT1 s svojimi vrstniki, čeprav so pogledi na le te različni, je eden od najbolj pomembnih vidikov poletnih taborov, zavedajoč se, da nisi sam s to boleznijo, je lahko v pomoč pri premagovanju psihičnih težave, ki jih SB kot kronična bolezen lahko sproži (10).

Postavitev diagnoze SB, lahko poleg psihičnih težav zamaje tudi odnose v družini, zato odstotnost otroka, ki je prepuščen oskrbi usposobljenega medicinskega osebja, za starše pomeni odmor od vsakodnevnih skrbi, s katerimi se srečujejo pri vodenju SB, za otroke pa možnost druženja in zabavanja (10).

Vključevanje otrok v športne aktivnosti je prav tako izobraževalni vidik poletnih taborih, tako otrok kot tudi družina, bodo spoznali, da šport ne izboljšuje samo presnovne urejenosti, ampak pomeni tudi zdrav način življenja, obliko druženja in zabave (10).

Udeležba na poletnem taboru je tudi edinstvena delovna izkušnja zdravstvenega osebja. Ta izkušnja bo spremenila njihov pogled na bolezen, omogočila spoznavanje z otroci in mladostniki ter izboljšala odnose med njimi in bolnikom (10).

Priporočila za vodenje SB v taborih se ne razlikujejo od standardov, ki jih je načrtalo združenje ADA za zdravstveno oskrbo sladkornih bolnikov (11) in oskrbo otrok doma in v šoli (12). Tako tudi delo v »Obnovitveni rehabilitaciji« sledi priporočilom ADA.

## **2.1 Sladkorna bolezen tipa 1**

SBT1 imenovana tudi inzulinsko odvisna SB je posledica avtoimunske reakcije telesa. Obrambni sistem iz neznanega razloga prepozna beta celice trebušne slinavke, katerih funkcija je proizvodnja inzulina, kot tuje celice in proti njim sproži proces uničenja. Ker je inzulin hormon, ki omogoča vstop glukoze v celice in njeno izrabo kot energijo, pomanjkanje le tega povzroča kopičenje glukoze v krvi in stradanje celic.

Do razvoja bolezni lahko pride kadarkoli, vendar pogosteje pri otrocih in mladostnikih ter odraslih do 40. leta starosti (1).

## **2.2 Etiologija sladkorne bolezni tipa 1**

Bolezen se pogosteje pojavlja pri bolnikih z obremenilnim genetskim ozadjem in, ki so izpostavljeni določenim še ne povsem opredeljenim dejavnikom okolja.

Trenutno najbolj znani genetski dejavniki za razvoj SBT1 so geni humanega histokompatibilnostnega levkocitnega sistema (HLA) (13). Mehanizmi, ki povezujejo gene z avtoimunimi boleznimi, še niso povsem znani, vendar gre pri avtoimunih obolenjih za napako v prepoznavi zapisa HLA na površini celice, ki jo lastni imunski sistem prepozna kot tujo in proti njej sproži proces uničenja. S pomočjo poznavanja podtipov HLA je možno pojasniti 40-50 odstotkov dednosti SBT1 (14).

Med dejavniki okolja, ki bi lahko vplivali na razvoj SBT1, je bilo preučevanih veliko možnih dejavnikov tveganja, kot so: zgodnji začetek hranjenja s kravjim mlekom (protektivni učinek dojenja), vpliv cepljenj, pomanjkanje vitamina D<sub>3</sub>, okužbe z enterovirusi, stres, onesnaženje (15).

Znano je, da se že dalj časa pred nastopom SBT1 pojavijo v krvi dovzetnih posameznikov avtoprotitelesa, najbolj znana so protitelesa proti inzulinski celici oz. protitelesa proti beta celicam (ICA), avtoprotitelesa proti inzulinu (IAA) ter avtoprotitelesa proti dekarboksilazi glutaminske kisline (GAD) (15).

Na KOEDBP so pred leti potrdili z analizo podatkov iz slovenskega registra SBT1 (16), da je največ otrok z novoodkrita SBT1 v bolnišnice napotenih v zimskih mesecih in zgodaj pomladi - od novembra do marca, tako kot to velja tudi za celotno severno poloblo.

Raziskave so potrdile, da je verjetnost, da posameznik v zdravi družini zboli z znaki SBT1, le 0,5 odstotna, da oboli še eden od sorojencev, potomci ali starši, tri do šest odstotna, pri enojajčnih dvojčkih pa tveganje naraste na 30 do 50 odstotkov (16).

## **2.3 Pogostnost in razširjenost SBT1 v obdobju otroštva in mladosti**

Po podatkih mednarodnega združenja za diabetes (IDF) (17), na svetu živi 490.000 otrok s SBT1, od tega 24 odstotkov v Evropi.

Novejše raziskave potrjujejo, da pogostnost SBT1 zadnjih 50 let narašča v vseh državah razvitega sveta. Kljub temu, da obstajajo močne geografske razlike, je trend naraščanja ocenjen na 3 odstotno letno rast (17). Diabetološka epidemiološka raziskovalna skupina (EURODIAB) (18) ugotavlja najhitrejši porast bolezni v starosti skupini od 0 do 5 let in pričakuje podvojitev incidence do leta 2020.

V Sloveniji KOEDBP redno spremlja incidenco SBT1 od vzpostavitve registra za sladkorno bolezen leta 1970. Podobno kot v drugih evropskih državah opažajo trend stalnega porasta (16). Zadnjo analizo incidence so opravili leta 2011 za obdobje 1991-2010 v starostni skupini 0-14 let. Rezultati analize so pokazali 3,77 odstotni trend naraščanja, ki je primerljiv z drugimi srednjeevropskimi državami. Najhitrejši porast incidence beležijo pri otrocih do petega leta starosti. V Sloveniji je otrok, mlajših od pet let, ki zbolijo za SBT1, vsako leto osem odstotkov več, v celoti pa se število novoobolelih otrok in mladostnikov s SBT1 na 17 let podvoji. V Sloveniji tako letno za SBT1 zboli med 50 in 60 otrok in mladostnikov, še enkrat toliko kot pred 25 leti (16).

## **2.4 Patogeneza in klinična slika sladkorne bolezni tip 1**

Klinična slika SBT1 se razvije, ko je aktivnih manj kot 10 odstotkov beta celic. Propad beta celic trebušne slinavke onemogoči glukozi vstop v celice in hkrati poveča tvorbo



glukoze v jetrih. Posledica tega je porast KS (hiperglikemija), sprva le po obrokih, v naslednji fazi pa tudi na tešče. Intenzivnejša glukoneogeneza in glikogenoliza (s tema pojma označimo nastajanje glukoze na novo v celicah jeter ter razgradnjo zalog glikogena, ki je sestavljen iz verig glukoze v jetrih in mišicah), ki sta posledica aktivacije anabolnih hormonov (glukagen, rastni hormon, kortizol, adrenalin), hiperglikemijo še povečata (16). Poveča se tudi razgradnja maščobnih kislin, ki privede do povišane ravni ketonskih teles in presnova beljakovinskih zalog v mišicah za zagotavljanje perkurzerjev za glukoneogenezo.

Vzrok za pojav glukoze v urinu - glukozurije, je vrednost KS nad 10 mmol/l, ki povzroči presežen ledvični prag za glukozno reabsorpcijo. Glukozurija povzroči ozmotsko diurezo, ki vodi v pogosto in obilno uriniranje, v posledično izsušitev ali dehidracijo, hkrati pa se pojavita tudi žeja in pogosto pitje (16).

Izguba telesne teže je posledica izgube tekočine zaradi pogostega uriniranja in lastnih energetskih zalog.

Ob dolgotrajni in obilni proizvodnji ketonskih teles se razvije diabetična ketoacidoza (DKA), ki se laboratorijsko lahko diagnosticira s pomočjo analize vzorca krvi in urina. Rezultati laboratorijskih preiskav bodo pokazali pH krvi, nižji od 7,30, bikarbonat ( $\text{HCO}_3$ ) pod 15 mEq/l ter povišan nivo ketonov v krvi in urinu (15).

Klasično klinično sliko novoodkrite SBT1 tako opredeljujejo naslednjimi znaki, ki se lahko pojavljajo od enega tedna do šest mesecev: poliurija, ki jo lahko spremlja tudi nočna enureza, polidipsija, žeja, hujšanje. Ob povišanem KS se pojavi tudi sprememba apetita, motnje vida in utrujenost. Na koži in spolovilu je moč pogosto opaziti spremembe značilne za glivično okužbo, ki jo povzroča *Candida albicans* (15). V primeru razvoja DKA se pojavi slabost, bruhanje, glavobol, bolečine v trebuhu, in Kussmaulovo dihanje, pri hudi obliki pa tudi motnja zavesti. Za posledicami nezdravljene DKA bolnik lahko tudi umre (16).

## **2.5 Zdravljenje sladkorne bolezni tipa 1**

Zdravljenje SBT1 zahteva doživljenjsko nadomeščanje hormona inzulina. Ker je hormon inzulin po svoji sestavi beljakovina, ga bolnik lahko prejema le injiciranega v podkožje, saj bi se v prebavilih bodisi kot tekočina ali v obliki tablete ali kapsule razgradil in s tem izgubil svoj učinek (19).

Otroci ali mladostniki z novoodkrto SBT1 potrebujejo približno od 0,5 do 1 enote inzulina na kilogram telesne teže na dan (E/kg/TT/dan) (20). V obdobju treh tednov po postavitvi diagnoze lahko nastopi obdobje remisije, za katerega je značilno še enkrat kratkotrajno povečana tvorba in izločanje lastnega inzulina, ki ga proizvedejo še delujoče beta celice. V tem obdobju bo otrok ali mladostnik potreboval manj kot 0,5 E/kg/TT/dan ali celo nič nadomeščanja hormona inzulina. Remisija lahko traja nekaj tednov ali mesecev do dveh let (15). Konec omenjenega obdobja pomeni dokončno odpoved ali propad beta celic in ponovno povečanje potrebe po nadomeščanju inzulina. Otrok v predpubertetnem obdobju bo po končani remisiji tako potreboval od 0,7 do 1 E/kg/TT/dan, v obdobju pubertete pa zaradi povečanega izločanja ravnega in spolnega hormona lahko tudi do 1,5 do 2 E/kg/TT/dan (20, 21).

Zgolj doživljenjsko nadomeščanje inzulina ni zagotovilo dobre presnovne urejenosti SBT1, ki je ključni dejavnik v zmanjševanju tveganja za nastanek kroničnih zapletov bolezni. Pomembno vlogo ima tudi redna samokontrola, ustrezna varovalna prehrana, redna telesna aktivnost in nenehno osveževanje znanja s področja vodenja SBT1.

### **2.5.1 Vrste inzulina**

Inzulin so kot zdravilo prvič uporabili leta 1922, sprva so ga industrijsko pridobivali iz trebušnih slinavk živali (psov, goveda, svinj, ovac). Danes so v uporabi inzulini, ki so proizvedeni z gensko tehnologijo in so po sestavi povsem enaki človeškemu inzulinu (22, 23).

V tabeli 1 so naštetih inzulini, ki so v uporabi pri zdravljenju SBT1 otrok in mladostnikov (15).

**Preglednica 1: Zdravljenje SBT1-vrste inzulina (15)**

| <b>vrsta inzulina</b>                | <b>pričetek delovanja</b> | <b>najmočnejši učinek</b> | <b>čas delovanja</b> |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| hitro delujoči inzulinski analogi    | 15 min                    | 30-70 min                 | 2-5 ur               |
| kratkodelujoči humani inzulini       | 30 min                    | 1-2 uri                   | 6-8 ur               |
| srednje dolgodelujoči humani inzulin | 2 uri                     | 4-6 ur                    | 8-12 ur              |
| dolgodelujoči inzulinski analogi     | 2 uri                     | enakomerno delovanje      | 24 ur                |

Navedeni časi delovanja so orientacijske narave, saj na hitrost začetka delovanja in trajanje delovanja vplivajo velikost odmerka inzulina, mesto injiciranja, prekrvavljenost, temperatura podkožja in aktivnost mesta aplikacije.

Razlika med humanimi in analognimi inzulini je v aminokislinski sestavi. Aminokislinska sestava humanih inzulinov je identična sestavi človeškega inzulina, medtem, ko imajo analogi proizvedeni z genskim inženiringom zamenjeno aminokislinsko zaporedje. V primerjavi s človeškim inzulinom je tako večinoma zamenjana ena aminokislina v beljakovinskem zaporedju. Gensko spremenjena molekula je zaradi zamenjave po izločanju v krvni obtok lahko bolj podobna človeškemu inzulinu ali pa mu zagotovi stabilnejše ali celo hitrejše delovanje (15).

## **2.6 Inzulinske terapevtske sheme**

Pri zdravljenju SBT1 poznamo več inzulinskih terapevtskih shem, na to katero shemo bo zdravnik diabetolog izbral za posameznega pacienta, vplivata starost in samostojnost otroka ali mladostnika.

Poleg inzulinske črpalke, ki velja za najbolj sodobno obliko zdravljenja SB in jo v Sloveniji uporablja več kot 75 odstotkov otrok in mladostnikov s SBT1, se za aplikacijo inzulina uporabljajo mehanski injektorji, ki omogočajo aplikacijo inzulina v podkožje v odmerku do 0,5 enote (E) natančno (25).

### **2.6.1 Klasična inzulinska shema**

Klasična inzulinska shema je izbor zdravljenja pri otroku, ki še ni sposoben samostojnega injiciranja insulina. Predvideni odmerek insulina starši otroku injicirajo zjutraj in zvečer, pri tem pa uporabijo kombinacijo hitrodelujočega insulina in srednjedolgodelujočega analoga, ki ju injicirajo enega za drugim.

Največja težava tovrstne inzulinske sheme je nihanje sladkorja popoldne, ko srednjedolgodelujoči inzulinski analog pogosto ne zadošča za stabilizacijo sladkorja po obilnem kosilu, popoldanski malici. Takrat si starši lahko pomagajo z dodatki hitrodelujočih insulinov pri kosilu ali malici, ki se gibljejo od 0,5 do štirih enot. Kadar to ne zadošča, je smiselno razmisliti o prehodu na funkcionalno inzulinsko terapijo (FIT) z uporabo inzulinske črpalke ali intenzivirano inzulinsko shemo (24).

### **2.6.2 Intenzivirana inzulinska shema**

Intenzivirana inzulinska shema je danes terapija izbire za otroke in mladostnike s SBT1, ki so starejši od 11 let. V primeru, ko lahko mlajši otrok samostojno izvaja injiciranje insulina ali pa starši skupaj z šolo ali vrtcem najdejo možnost rednega odmerjanja insulina pred kosilom, lahko tovrstno shemo diabetolog predpiše tudi pred 11. letom (24).

Otrok ali mladostnik prejme odmerek hitrodelujočega insulina zjutraj in opoldan, pred večernim obrokom pa si injicira hkrati odmerek hitrodelujočega insulina in srednjedolgodelujočega analoga. Z intenzivirano terapijo lahko dokaj preprosto doseže izboljšano presnovno urejenost. Znano je, da se v času pubertete pojavijo večja nihanja KS, zato se je s pomočjo trikratnega odmerjanja hitrodelujočega insulina lažje prilagodi trenutni porabi insulina (24).

### **2.6.3 Funkcionalna inzulinska terapija in inzulinska črpalka**

Funkcionalna inzulinska terapija (FIT) velja za najbolj napredno in najbolj učinkovito metodo obvladovanja in vodenja SBT1. Metoda je zasnovana tako, da pacient prilagaja odmerke insulina sprotnim potrebam organizma in s tem posnema fiziološko delovanje

trebušne slinavke. Kljub temu, da tovrstna oblika zdravljenja SBT1 pomeni večjo neodvisnost, zahteva motiviranost in doslednost. Če je pacient moral biti do tedaj predvsem dosleden pri uživanju obrokov hrane ob točno določenem času, bo sedaj moral osvojiti znanje na področju štetja ogljikovih hidratov (OH) v prehrani in določitvi ustreznega odmerka inzulina na podlagi izračuna le teh, o izračunu ustreznega korekcijskega odmerka inzulina glede na povišano vrednost KS in o načinih preverjanja ustreznosti bazalnih odmerkov inzulina (21).

Inzulinska črpalka (IČ) je trenutno najbolj tehnično dovršen in najsodobnejši medicinsko tehnični pripomoček za zdravljenje sladkorne bolezni oz. izvajanje FIT-a. Zdravljenje z inzulinsko črpalko, ki omogoča neprekinjeno podkožno dovajanje kratkodelujočega analoga, je tačas najboljši približek fiziološkemu izločanju inzulina, ki ga imajo zdravi ljudje (25).

Zdravljenje z IČ se pri otrocih ali mladostnikih uvede po zaključenem obdobju remisije, izjema so otroci mlajši od treh let, kjer z zdravljenjem pričnejo takoj ob uvedbi inzulina zaradi možnosti natančnejšega odmerjanja le-tega.

Ko otrok ali mladostnik prične uporabljati IČ, je predvideni celodnevni skupni odmerek inzulina največkrat za 15 do 20 odstotkov nižji od tistega, ki ga je imel na klasični ali intenzivirani inzulinski shemi. Bazalnemu inzulinu je namenjenih 40–50 odstotkov celotnega odmerka inzulina. S tem pojmom je označena tista količina inzulina, ki doteka v telo nepretrgoma in je načrtovana vnaprej za različna časovna obdobja. Bazalni odmerek se lahko spreminja vsakih 30 minut na 0,025 E natančno, vendar pa za približevanje fiziološkemu izločanju inzulina v telesu otroka ali mladostnika, zadošča največkrat že 4 do 5 različnih nivojev bazalnega inzulina. Pri odrasli osebi tako inzulin ponavadi teče s povprečno hitrostjo približno 1 E/h, pri otrocih pa ponavadi veliko manj, pri malčkih včasih le 0,050 E/h (26). IČ omogočajo programiranje več nivojev bazalnega inzulina, tako bo diabetolog sprogramiral bazalne odmerke za običajne dni, dneve ko telo potrebuje več inzulina (bolezen in stres) in dneve, ko se potreba po inzulinu zmanjša (telesna aktivnost, počitnice).

Preostanek inzulina oziroma 50 do 60 odstotkov celotnega odmerka inzulina je namenjen potrebi po inzulinu pred obroki in/ali ob uravnavanju previsoke vrednosti KS. Pojem, ki te vrste odmerkov inzulina poimenuje je bolus. Odmerki inzulina pred posameznimi obroki se prilagajajo količini in sestavi hrane (štetje OH v hrani). Inzulinsko ogljikohidratno razmerje (razmerje I/OH), ki pove koliko OH pokriva 1 E inzulina določi diabetolog, ki sledi pravilu 500 ali 300 (odrasli ali otroci mlajši od 12 let), kar pomeni, da se število 500 deli s predvidenim celodnevni odmerkom inzulina. Podobno bo diabetolog izračunal tudi korekcijski odmerek inzulina (razmerje, ki pove, za koliko mmol/l 1 E zniža KS). Pravilo je poimenovano 100, tako se za določitev korekcijskega odmerka število 100 deli s celodnevni odmerkom inzulina. Korekcija ne sme nikoli presegati 0,1 E/kg telesne teže, saj se je le tako mogoče izogniti padcu KS pod 3,5 mmol/l oziroma stanju poimenovanem hipoglikemija (26).

FIT se lahko izvaja tudi s pomočjo uporabe mehanskih injektorjev. Uporabnik tovrstne terapije si bo srednjedolgodeljujoči inzulinski analog injiciral zjutraj ali zvečer, pred vsakim obrokom pa hitrodeljujoči inzulinski analog, ki bo pokrila potrebo po inzulinu glede na količino OH v vsakem obroku ali prigrizku (24).

## 2.7 Glikoliziran hemoglobin - HbA<sub>1c</sub>

Rdeče krvničke v krvi vsebujejo proteinske verige hemoglobina, na katere se glukoza veže neencimsko in nepovratno (27). Delež vezane glukoze na hemoglobinu je sorazmeren koncentraciji glukoze v krvi: višji je KS, več se ga bo vezalo na hemoglobin in višji bo delež HbA<sub>1c</sub>. Frakcijo HbA<sub>1c</sub> izrazimo kot odstotek glede na celoten hemoglobin (28).

Zaradi povprečne trimesečne življenjske dobe rdečih krvničk je vrednost HbA<sub>1c</sub> informativna le za obdobje 4 do 12 tednov, vendar pa KS v zadnjih 4 tednih mnogo bolj vplivajo na ugotovljeno vrednost HbA<sub>1c</sub> kot v tednih pred tem (27). Povprečno vrednost KS v zadnjih tednih izračunamo po formuli (28): *povprečna vrednost KS = (2 x % HbA<sub>1c</sub>) - 6*.

Tako bomo ob vrednosti HbA<sub>1c</sub>=7% ugotovili, da so bile v zadnjih 4-12 tednih, povprečne vrednosti KS 8 mmol/l.

Spremljanje HbA<sub>1c</sub> se je izkazalo kot najboljša evalvacija presnovne urejenosti posameznika s SB, ter kot merilo napovedi razvoja kroničnih zapletov v prihodnosti (27).

V veliki študiji DCCT (Diabetes Control and Complication Trial) so dokazali tesno povezavo med povprečno vrednostjo HbA<sub>1c</sub> in možnostjo nastana poznih zapletov SB (28). HbA<sub>1c</sub> pod 7 odstotkov je ciljna vrednost dobro urejene sladkorne bolezni, saj le take vrednosti zagotavljajo znižanje tveganja za nastanek kroničnih zapletov (28). Zaradi težje obvladljive SB pri otrocih do 6. leta starosti, je postavljena ciljna vrednost HbA<sub>1c</sub> v tem obdobju pod 8,5% (ADA) ali 8% (ISPAD). Šolarji do 12. leta starosti naj bi dosegali ciljno vrednost pod 8%, mladostniki po 12. letu pa pod 7,5% (11).

Znanih je več metod določevanja HbA<sub>1c</sub>, tako je možno izvesti določitev iz vzorca venske ali kapilarne krvi. Metoda določanja z avtomatizirano ionsko izmenjalno kromatografijo (HPLC) v vzorcih venske krvi uporabljajo v laboratoriju Kliničnega centra; HPLC je edina metoda, ki doseže koeficient variabilnosti pod 3 odstotke. Imunska metoda je uporabljena v aparaturah, ki omogočajo določitev iz kapilarne krvi, te aparature so preproste za uporabo, uporabljati jih je mogoče v diabetičnih ambulantah, vendar pa imajo večji koeficient variabilnosti.

## **2.8 Obnovitvena rehabilitacija otrok s sladkorno boleznijo**

Poglavitveni namen »Obnovitvene rehabilitacije« je obnovitev znanja o SB (3). Nemalokrat je otrok v času novoodkrite SBT1 premlad, da bi sledil »Šoli dobrega vodenja SB«, zato v času »Obnovitvene rehabilitacije« diabetološki tim ponovi vsebino šole in jo prilagodi otrokovi starosti in načinu vodenja SBT1.

Vendar pa »Sladka kolonija« kot jo pogovorno poimenujejo tako udeleženci kot organizatorji, ni namenjena samo učenju, ampak tudi druženju z vrstniki in izmenjavi izkušenj ter spodbujanju k samostojnosti in odgovornosti do bolezni. Tako organizatorji sledijo poglavitnim namenom, ki jih je načrtovalo združenje ADA (9).

Otroci in mladostniki so v času bivanja v »Obnovitveni rehabilitaciji« redno telesno aktivni, spoznavajo nove športne veščine in načela zdrave varovalne prehrane. Posebna

pozornost je namenjena ukrepom v kritičnih situacijah, kot so stres, ketoacidoza in hipoglikemija (3).

### **2.8.1 Zgodovinski pregled**

Prvi poletni tabor otrok s SBT1 v Sloveniji, je leta 1967 organiziral prof. dr. Leo Matajc, začetnik moderne pediatrične diabetologije v Sloveniji. Tako je diabetološki tim Pediatrične klinike Ljubljana, odgovoren tudi za organizacijo, popeljal skupino 80 otrok s SBT1 za tri tedne na Jadransko obalo Jugoslavije, v obmorsko mesto Kraljevica, tedanje Republiko Hrvaške. Že takrat so člani diabetološkega tima pričeli izobraževati otroke s SBT1, ker pa so bile možnosti samokontrole in prilagajanja odmerkov insulina takrat izredno omejene, so velik del časa posvetili tudi izboljšanju presnovne urejenosti (29).

Z leti so povečevali število udeležencev tabora in se ustalili pri 110 udeležencih starih od 5 do 18 let. Sledilo je skrajšanje trajanja tabora iz treh tednov na 14 dni in vključevanje otrok starih od 7 do 15 let.

Z osamosvojitvijo Slovenije, od leta 1992, obnovitvena rehabilitacija poteka v Mladinskem zdravilišču in okrevališču Debeli rtič pri Ankaranu, saj je kot edino sposobno nuditi tolikšno posteljo zmogljivost in ustrezno organiziranost. Organizacija poteka preko Društva za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami iz Ljubljane ob pomoči zdravstvenega osebja Pediatrične klinike, ki skrbi za strokovno podporo tej obliki vodenja SB (3).

### **2.8.2 Organizacija obnovitvene rehabilitacije**

Oblikovanje dela v »Obnovitveni rehabilitaciji« temelji na dolgoletnih izkušnjah KOEDBP in priporočilom ADA (9).

Stroške organizacije obnovitvene rehabilitacije ter bivanja in zdravstvene oskrbe za otroke in člane zdravstvenega tima poravnava Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije (3). Del stroškov krije tudi Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami in starši s prispevkom za avtobusni prevoz in za organizacijo. Sama organizacija zahteva veliko prostovoljnega dela diabetološkega tima in članov Društva, saj je potrebno pripraviti vsa



izobraževalna gradiva, testne naloge, dnevnike vodenja SB, navodila o štetju OH, pisne ukrepe ob visokem KS in hipoglikemiji, za vse otroke in člane zdravstvenega tima.

100 do 120 otrok, ki se udeleži obnovitvene rehabilitacije, predstavlja skoraj polovico vseh šoloobveznih otrok s SBT1 v Sloveniji (3). Otroci so razporejeni v skupino enake starosti in spola. Skupina od osem do deset otrok sobiva v eni sobi, za njo skrbita po en ali dva odrasla vodiča vzgojitelja (ki imata tudi sama SBT1), ob pomoči pomožnega vodiča (mladostnika v starosti med 16 do 18 let), ki se izobražuje za laičnega vodiča v obnovitveni rehabilitaciji.

Vsak od vodičev ima poleg svojih rednih zadolžitev (samokontrola, pomoč pri prehrani, pomoč v primeru hipoglikemije, pri menjavi setov za dovajanje insulina) v svoji skupini otrok še dodatne naloge, kot so organizacija športnih dejavnosti, zabavnih večerov, tečajev plavanja in plezanja, plesnih večerov. Poleg »Šole dobrega vodenja SB« želijo tako otroke spodbuditi k najrazličnejšim športnim dejavnostim, ki lahko dodatno pomembno vplivajo na izid SB (3).

Zdravstveno osebje od staršev ali skrbnikov pridobi informacije o režimu vodenja SB, zapise odmerkov insulina in KS za teden dni pred odhodom v tabor, ter informacije o pridruženih boleznih in preteklih obolenjih, o morebitnih dodatnih zdravilih, eventuelnih težkih hipoglikemij in predhodnih vrednostih HbA<sub>1c</sub> (9).

Potrebe po insulinu so v tem času manjše zaradi povečane telesne aktivnosti, zato otroci in mladostniki prejemajo manj insulina kot v domačem okolju. Pri uporabnikih IČ, se tako preveri ali je IČ programirana na dovajanje bazalnih odmerkov, ki so nižji kot ob običajnih dnevih, pri ostalih se nižanja odmerkov izvajajo sproti.

Za vsakega otroka in mladostnika, ter vodiče in pomožne vodiče so vodeni Dnevnik vodenja SB, v katerih so zabeležene vse meritve KS, ketonov v urinu in krvi, tako načrtovane kot tudi izredne. Zabeleženi so tudi vsi odmerki insulina in njihove spremembe ter korekcijski odmerki. Tako je zagotovljen celostni pogled v vodenje SB v času »Obnovitvene rehabilitacije«.

V času obnovitvene rehabilitacije je poskrbljeno za redno (pet obrokov dnevno) in uravnoteženo varovalno prehrano. V primeru intenzivnejše večerne aktivnosti, udeleženci tabora prejmejo manjši obrok tudi pred spanjem. Otroci in mladostniki skupaj z vzgojiteljem, ki ima predznanje s področja dietetike, pripravijo tudi en dnevni obrok (najpogosteje je to popoldanska malica) in se tako učijo ustrezne sestave in količine obroka.

Prva pomoč v primeru nihanj KS, še posebej hipoglikemij je organizirana tako med opoldanskim odmorom kot v nočnem času. V ta namen so pripravljene kovčki prve pomoči, v katerih je vsa oprema za reševanje hipoglikemij, kar vključuje tudi visoko koncentrirane raztopine glukoze za intravensko aplikacijo in glukagon (inzulinu nasproti delujoči hormone) injekcije ter sanitetni material za oskrbo manjših poškodb (3). Dežurstvo izvaja skupina treh vodičev pod nadzorom zdravstvenega osebja, ki je v pripravljenosti za reševanje urgentnih stanj (bruhanje, vročinska stanja, težke hipoglikemije), medtem ko lažje hipoglikemije in višje vrednosti KS rešujejo dežurni vodiči, po protokolih, ki so v nadaljevanju prispevka tudi opisani.

Na Debelem rtiču je ves čas prisoten popoln diabetični tim, v katerem sta dva diabetologa-pediatra, diplomirana medicinska sestra s posebnimi znanji o SBT1, trije do štirje zdravstveni tehniki, psiholog in del časa tudi dietetik - nutricionist. Ker ima Zdravilišče Debeli rtič svojo zdravstveno postajo z vso nujno opremo, je tudi ta na razpolago za nujno medicinsko pomoč, medtem, ko osnovne meritve KS, analize urina, odmerjenje inzulina in menjave setov za dovajanje inzulina pri IČ opravlja zdravstveni tim v pomožni ambulanti v svojem paviljonu (3). Pribor za vodenje SB (testne lističe za meritve KS in analizo urina, lancete, inzuline, mehanske injektorje in sete za dovajanje inzulina ter rezervoarje za IČ) otroci prinesejo s seboj, medtem ko Društvo ob podpori diabetološkega tima Pediatrične klinike zagotovi preostali zdravstveni material, merilnike KS oz. glukometre in pripomočke za meritve HbA<sub>1c</sub>.

### **2.8.3 Izvajanje zdravstvene nege v »Obnovitveni rehabilitaciji«**

V času obnovitvene rehabilitacije se izvajajo meritve KS v povprečju šest do osem krat dnevno, pred glavnimi obroki, obema malicama in ob 22. uri oz. pred spanjem, po potrebi

pa tudi v nočnem času ob 24., 2., in 3. uri oz. ob dodatnih urah po potrebi čez dan. Meritve se izvajajo tudi v času športnih aktivnosti, kopanju oz. plavanju in večernih prireditvah.

Pogostejše meritve KS v nočnem času so načrtovane pri tistih, katerih vrednost pred spanjem je nižja kot 5,5 mmol/l ali višja od 12 mmol/l in v primeru intenzivnejše telesne aktivnosti v popoldanskem ali večernem času. V primeru vrednosti KS nad 12 mmol/l pri uporabnikih IČ, je nadzor ne samo KS ampak tudi ketonov v urinu pogostejši, zaradi večjega tveganja razvoja DKA. V enem dnevu tako na petih merilnih mestih tabora opravijo 900 do 1000 meritev KS (3). Intenzivnejša telesna aktivnost, ki je vzrok povečanju števila hipoglikemij v prvih dneh, skupno število meritev KS še poveča.

Analiza urina s testnimi lističi za določitev ketonov in glukoze v seču se izvaja redno zjutraj in kadarkoli ob visoki vrednosti KS (nad 14 mmol/l). V primeru izjemno visokih KS se izvaja tudi meritev ketonskih teles v krvi, kar pomaga pri načrtovanju nadaljnjih ukrepov za preprečevanje in zgodnjo zdravljenje DKA (3).

#### **2.8.4 Program zdravstvene vzgoje »Šola dobrega vodenja SB« v »Obnovitveni rehabilitaciji«**

»Šola dobrega vodenja SB«, poteka v »Obnovitveni rehabilitaciji« eno uro dnevno. Kot je bilo že omenjeno, je vsebina programa enaka tistemu, ki ga diabetološki tim izvaja ob postavitvi diagnoze SBT1, le da se obseg snovi prilagodi starosti in načinu vodenja SB. Tako so otroci in mladostniki razdeljeni v manjše skupine štirih do šestih otrok enake starosti in z enakim načinom vodenja SB. Člani zdravstvenega tima imajo natančno razdeljena področja poučevanja, tako kot so ta navedena in opisana v nadaljevanju. V izvajanje zdravstveno vzgojnega programa se vključujejo tudi vodiči vzgojitelji, medtem ko vodiči pripravniki sledijo programu tako kot otroci in mladostniki.

Že najmlajši otroci skupaj z zdravstvenimi tehnikami opravljajo meritve KS in analizo urina, vodijo zvezek samokontrole in se z diabetologi pogovarjajo o izboljšanju presnovne urejenosti, pomenu meritev KS in štetju OH.

Otroke, ki že uporabljajo IČ kot najsodobnejšo obliko zdravljenja SBT1, spodbujajo k samostojni menjavi seta za dovajanje inzulina in uporabi najzahtevnejših funkcij IČ. Številni šele med obnovitveno rehabilitacijo začnejo samostojno ocenjevati vsebnost OH v hrani s pomočjo tehtnice in domačih utežnih mer (3).

V zadnjih letih namenjajo več pozornosti pravilnim ukrepom za reševanje hipoglikemij in prepoznavi ketoacidoze. Otroci izdelajo plakate na temo težav pri vodenju SB in uporabljajo interaktivne računalniške programe za zabavno učenje in spoznavanje SB. Za skupino najmlajših otrok (starostna skupina šest do osem let) je izdelana posebna slikanica, v kateri v risani zgodbi spoznavajo svojo bolezen (3).

V zadnjih dneh obnovitvene rehabilitacije je na vrsti tudi pisni preizkus znanja, ki je prilagojen starosti in načinu zdravljenja SBT1. Tako so otroci razdeljeni v pet starostnih skupin in rešujejo zastavljena vprašanja o pravilnih odmerkih inzulina za različne situacije, preverja se znanje o sestavi hrane, ukrepih ob akutni okužbi in stresu. V višjih starostnih skupinah vprašanja posežejo tudi na področje poznih zapletov sladkorne bolezni in pristopu k reševanju duševnih stisk vrstnikov. V primeru, ko otrok ne pokaže dovolj znanja oz. je dosegel manj kot 50 odstotkov znanja najboljšega v skupini, diabetolog staršem predlaga dodatno usposabljanje na KOEDBP Pediatrične klinike Ljubljana (3).

#### **2.8.4.1 Sklop predavanj o samokontroli**

Medicinska sestra edukatorka otroke in mladostnike seznani ali osveži znanje o pomenu rednih meritev KS in rabi urinskih testnih lističev za določitev ketonov in glukoze. Poudari tudi pomen rednega vodenja dnevnika samokontrole.

Kolikokrat na dan je potrebno opraviti meritev KS je odvisno od inzulinske sheme zdravljenja, bolezni, počutja in telesne aktivnosti. Priporoča se merjenje KS zjutraj na tešče, pred glavnimi obroki in pred spanjem v primeru intenziviranega ali klasičnega načina zdravljenja, medtem ko naj bi si uporabniki FIT merili KS tudi pred obema malicama oziroma pred vsakim zaužitjem obroka. Nihanja KS v času bolezni in stresu ali telesni aktivnosti, zahtevajo izvajanje dodatnih meritev KS.

V izogib napakam pri merjenju KS, medicinska sestra opozorja na (30):

- čisto vbodno mesto (če bo otrok ali mladostnik pred meritvijo jedel sočno jabolko in si rok ne bo umil, bo vrednost sladkorja lažno višja),
- suho vbodno mesto (če bo meritev sladkorja izvedena na zelo mokri koži, bo le-ta lažno nižji),
- pravilen odvzem kapilarne krvi (vbodno mesto naj bo rob prstne jagodice. Prva kapljica krvi se po vbodu s prožilno napravo v katero je vstavljena lanceta za enkratno uporabo, obriše s sterilnim ali čistim zložencem, meritev se nato izvede z naslednjo kapljico, katero bo testni listič prslonjen k izbranem vbodnem mestu posrkal),
- rok uporabnosti glukoznega lističa (tehnologija delovanja sodobnih merilnikov omogoča prepoznavo lističev s pretečenim rokom uporabe. Meritev KS z lističem po pretečenem roku uporabnosti, lahko uporabniku poda napačen rezultat meritve)
- ustrezno kodiran merilnik ( v primeru uporabe merilnikov s kodirnim sistemom),
- merilnik in glukozni lističi morajo biti shranjeni na sobni temperaturi,
- glukozni lističi so samo za enkratno uporabo,
- poškodovani lističi se zavržejo.

Zmerna ali visoka raven ketonov v urinu ob prisotnosti hiperglikemije (stanje povišane vrednosti KS nad 11,1 mmol/l), kažejo na pomanjkanje insulina in tveganje za metabolično dekompenzacijo, ki vodi v ketoacidozo. Po priporočilih se redne meritve ketonov v urinu izvajajo tri krat dnevno pred glavnimi obroki, pogosteje pa ob povišani vrednosti KS nad 14 mmol/l in med stresom ali okužbo (27).

V uporabi so testni lističi, ki omogočajo analizo prisotnosti ketonov in sladkorja v urinu. Otroci in mladostniki bodo poučeni o pravilni uporabi testnih lističev za analizo urina (5):

- pred uporabo bodo preverili datum veljavnosti testnih lističev,
- po eni do dveh minutah po tem, ko je bil testni listič pomočen v svež urin, je primerno opraviti primerjavo obarvanih merilnih okencev lističa z barvno skalo navedena na embalaži proizvajalca,
- rezultat analize bodo v dnevnik samokontrole zabeležili kot 0, +, ++ ali +++.

Rezultati meritev se vpisujejo v dnevnik vodenje sladkorne bolezni, ki je razdeljen na posamezne rubrike in poleg mesta za vpisovanje rezultatov analize urina in meritev KS, vsebuje tudi rubriki za vpisovanje odmerkov inzulina in opombe kamor se zabeležijo podatki o otrokovi telesni aktivnosti, otrokovem počutju, psihičnih obremenitvah in stresih, akutnih okužbah ter hipoglikemijah. Dosledno vpisovanje ne samo rezultatov meritev, ampak tudi omenjenih dogodkov, je v veliko pomoč pri določitvi odmerkov inzulina (5).

#### **2.8.4.2 Sklop predavanj: Vse o inzulinu in medicinsko tehničnih pripomočkih**

Medicinska sestra bo predstavila najbolj pogosto uporabljene vrste inzulina in način njihovega delovanja ter pravilne tehnike injiciranja le-tega z uporabo medicinsko tehničnih pripomočkov. Skupina otrok in mladostnikov, ki uporabljajo IČ, bo osvojila ali osvežila tudi znanje o pravilih rokovanja s seti za dovajanje inzulina.

Otroci in mladostniki bodo poučeni o priporočilih za shranjevanje inzulinskih pripravkov in pravilni izbiri igel za injiciranje le-tega. Mehanski injektorji z vstavljenimi inzulinskimi vložki, ki so v uporabi, se shranjujejo na sobni temperaturi 4 tedne, zaradi zmanjševanja občutka bolečine ob injiciranju v podkožje, medtem ko je obstojnost neizkoriščene zaloge zagotovljena le v primeru shranjevanje v hladilniku pri temperaturi od 2 do 8°C 3 mesece. Na obstojnost učinkovine vplivajo tudi ekstremno visoke temperature in izpostavljanje direktni sončni svetlobi (21).

Nihanju KS se je moč izogniti s pravilno izbiro velikosti igel. Tako se primerno prehranjenim otrokom ali mladostnikom z nizko telesno težo ali v primeru aplikacije v predel telesa kot je stegno, ki ima lahko manjšo plast maščevja, priporoča uporabo krajših iglic med 5 do 6 mm, saj se je le-tako mogoče izogniti injiciranju inzulina v mišico, medtem ko z izbiro 8 -13 mm igel lahko preprečimo iztekanje inzulina pri prekomerno prehranjenih otrocih in starejših mladostnikih.

Danes se kot mesta injiciranja inzulina svetujejo štirje telesni predeli, ki imajo vsako svoje značilnosti (21, 31):

- stegno - tu je absorpcija inzulina v krvni obtok iz maščevja počasna, medtem ko mišična ali telesna aktivnost to absorpcijo pospeši. Pomembno je, da se inzulin

injcira le v prednjo stran stegna in nikakor ne na zunanjo stran (plast maščevja je tu zelo tanka) ali celo notranjo stran stegna (tu potekajo pomembni živci in žile);

- roke oziroma zunanja stran nadlahti - absorpcija je srednje hitra. Opozoriti velja, da je tu plast maščevja zelo tanka, zato se svetuje injiciranje inzulina le ob pomoči druge osebe;
- trebuh – najhitrejša absorpcija, vpliv mišične prekrvavitve ali telesne aktivnosti je najmanjši. Priporoča se injiciranje inzulina le v ozkem pasu v širini ene dlani ali do 20 cm od popka, zaradi tanjšanja plasti maščevja;
- zadnjica (zgornji zunanji kvadrant) je predel, kjer se inzulin najbolj enakomerno absorbira, plast maščevja je primerne debeline in omogoča vbod z daljšimi iglicami pod kotom 90° brez bojazni, da bi zadeli mišico. Zato se to mesto priporoča kot idealno za vbrizgavanje inzulina s srednje dolgim učinkom oz. dolgo delujočim učinkom.

Na zanesljivo in enakomerno absorpcijo inzulina vpliva tudi injiciranje inzulina ob isti uri v isti predel, saj so le tako pogoji vsrkavanja vedno enaki. Vsekakor pa velja opozorilo o rednji menjavi mest injiciranja inzulina, saj je le tako možno preprečiti nastanek lipodistrofije (izguba podkožnega maščevja) in lipohipertrofije (povečana tvorba in okorelost podkožnega maščevja) (31).

Medicinska sestra bo skupaj z otroci in mladostniki razstavila mehanski injektor, vanj vložila ustrezno ampulo inzulina in ga pripravila za injiciranje. Pred izvedbo postopka injiciranja inzulina s pomočjo mehanskega injektorja je potrebno poskrbeti za higieno rok. Prehodnost iglice, ki je nameščena na razkužen navoj mehanskega injektorja se preverja z prebrizgom z dvema enotama inzulina, šele nato sledi odmerjanje predvidenega števila enot inzulina. Inzulin se po izboru mesta injiciranja in očiščenju z alkoholom, injicira po osušitvi le tega. Znani sta dve tehniki aplikacije inzulina, z pomočjo kožne gubice ali brez nje. V primeru uporabe tehnike kožne gubice se inzulin injicira pred sprostitvijo gube, saj je le tako mogoče preprečiti injiciranje v mišico. Kot injiciranja tukaj ni pomemben, izbira se med kotom 45° ali 90°. V primeru tehnike brez kožne gubice se svetuje injiciranje pod kotom 45°, ne glede na velikost igle (31). Popolni iztek inzulina v podkožje zagotavlja

pretek 15 sekund po tem, ko je bil v podkožje injiciran celotni odmerek inzulina oziroma po potisku bata mehanskega injektorja do konca (21).

Set za dovajanje inzulina je sestavljen iz brizgalke in cevke, povezane s kanilo, ki se vstavi v podkožje. Kanila ima kovinsko vodilo, ki olajša vstavitve seta v podkožje, po prebodu kože se vodilo odstrani in ustrezno zavrže. Seti so različno oblikovani, lahko se vstavijo v podkožje ročno ali s pomočjo posebne sprožilne naprave. Tudi glede materiala so razlike, kanila je lahko poliuretanska ali kovinska, dolžina cevke 6 mm (otroci mlajši od 5 let ali vstavitve v nadlaht) ali 9 mm (starejši od pet let), brizgalka pa je lahko velika 1,5 ali 3 ml (26).

Set za dovajanje inzulina se najpogosteje vstavlja v trebuh, pri majhnih otrocih pa tudi v zgornji zunanji kvadrant zadnjice. Številni posamezniki vstavijo kanilo tudi v nadlaht, v stegno ali v ledveni predel (26).

Ustrezna menjava seta zahteva upoštevanje naslednjih pravil (26, 32):

- menjava seta se izvaja takrat, kadar je na voljo dovolj časa, s tem se zmanjša verjetnost napak in slabšega delovanja le-tega;
- kadar je možno, se set zamenja pred obrokom, zaradi prebrizga z večjim odmerkom inzulina, ki preprečuje njegovo zamašitev;
- če ni nujno se seta v večernih urah ne menjuje, saj je 2 uri po menjavi potrebno izmeriti KS, ki bo pokazal ali set ustrezno deluje. Ponoči se meritev nevede prespi, kar lahko povzroči razvoj DKA v primeru nedelovanja seta;
- sete je potrebno menjavati na dva do tri dni zaradi zmanjšanja možnosti nastanka lipohipertrofije in lokalnega draženja ali celo vnetja kože pod obližem s katerim se fiksira kanilo;
- po odstranitvi starega seta se preveri tudi vbodno mesto, zaradi ugotavljanja morebitnih kožnih sprememb, vnetnih procesov.

#### **2.8.4.3 Sklop predavanj o prilagajanju odmerkov inzulina**

Navodila za prilagajanje odmerkov inzulina bodo otroci in mladostniki, ki uporabljajo klasično ali intenzivirano inzulinsko shemo ponovili in osvojili ob pomoči vodičev,



medtem ko se o spremembi bazalnih in bolusnih odmerkov insulina pogovarjajo z zdravniki diabetologi.

Danes je KS osnovna informacija za določitev odmerka insulina, vendar ne gre zanemariti tudi meritev sladkorja in ketonskih teles v urinu, ki podajajo oceno nihanja glukoze v krvi za daljše časovno obdobje. Otroci in mladostniki bodo spoznali, da na odločitev o odmerkih insulina vpliva apetit, spreminjanje telesne teže, hipoglikemije, morebitna žeja in povečana diureza, ki opozarjata na hiperglikemijo, ter telesna aktivnost.

Dokler so odmerki insulina za posamezen obrok manjši od petih enot, se prilagajajo na pol enote natančno (24). Do odmerka 20 E je prilagajanje na eno enoto natančno, nato se prilagajanje poveča na dve enoti natančno. KS med 4 mmol/l in 8 mmol/l ne zahtevajo spreminjanj odmerkov, medtem, ko se v primeru nižje vrednosti od 4 mmol/l odmerek insulina takoj zmanjša. V primeru KS nad 8 mmol/l se s povečanjem odmerka počaka še dva dni zaradi izključitve naključnega porasta KS in poveča se odmerek, ki sledi izmerjeni povišani vrednosti KS.

Na nihanja KS pri uporabi IČ lahko vpliva tako nepravilno nastavljen bazalni odmerek kot nepravilno odmerjen bolus. Nihanje KS, ki ga povzroča bazalni inzulin, je moč preveriti tako, da se izpusti obrok ali dva in večkrat zapored izmeri KS sladkor med obroki (npr. izpuščen zajtrk in malice, ter izvajanje meritev KS na 1 uro do kosila). Če je bazalni odmerek primeren, bo raven KS ves čas stabilna (32). V primeru, ko KS zaniha za več kot 3 mmol/l je potrebno bazalni odmerek spremeniti. Meritev KS 1,5 do 2 uri po obroku, pokaže vpliv bolusnih odmerkov na vrednost KS. V primeru nihanj se najprej preveri ali so bili v obroku ustrezno ocenjeni OH preden se spreminja I/OH.

Pri spreminjanju bazalnih odmerkov insulina pri uporabi IČ velja pravilo, da se (32):

- bazalni odmerek nižji od 0,200 E/uro - prilagaja za  $\pm 0,025$  E/uro.
- bazalni odmerek med 0,200 in 0,400 E/uro - prilagaja za  $\pm 0,050$  E/uro.
- bazalni odmerek preko 0,400 E/uro – prilagaja za  $\pm 0,100$  E/uro.

#### **2.8.4.4 Sklop predavanj: Ukrepi pri hipoglikemiji**

Otroci in mladostniki bodo spoznali zakaj hipoglikemija nastopi in kakšen je pravilen algoritem ukrepov. Medicinska sestra jih bo opozorila, da so simptomi in znaki hipoglikemije pri posameznih otrocih in mladostnikih različni. Zelo pomembno je, poudariti, da le hitro in pravočasno ukrepanje lahko prepreči težko hipoglikemijo s krči in nezavestjo (5).

Hipoglikemija pomeni znižanje KS pod 3,5 mmol/l, v primeru slabo urejene SB, lahko o pojavu le-te govorimo tudi pri vrednosti 3,9 mmol/l. Do razvoja hipoglikemij lahko pride zaradi prevelikega odmerka insulina, prepogostih odmerkov ali izbora neprimernega mesta injiciranja, zaradi izpuščenega, količinsko neprimernega ali neprimerno sestavljenega obroka, zaradi zmanjšane endogene tvorbe glukoze, ki lahko nastane kot posledica uživanja alkohola, zaradi preobčutljivosti na insulin, ki se pojavi zaradi padca telesne teže in izboljšanja presnovne urejenosti (33, 34). Tveganje za hipoglikemijo je zaradi pospešene porabe glukoze v času telesne aktivnosti večje in lahko traja tudi od 2 do 12 ur po izvajanju le-te (34).

Klinični znaki hipoglikemije so odraz aktivacije nevrohumoralnih kontraregulatornih mehanizmov in pomanjkanja glukoze v osrednjem živčevju. Občutek lakote, bledica, tresenje, potenje, močno in pospešeno utripanje srca (palpitacije), navali vročine in slabost ter bruhanje so posledice delovanja avtonomnega živčevja. Zaradi pomanjkanja glukoze v osrednjem živčevju je bolnik lahko omotičen, zmeden, je utrujen in zaspan, se težko zbere, ima težave s kratkoročnim spominom, govori počasi in zatikajoče, pojavi se lahko tudi glavobol, motnje vida in težave s sluhom, v najtežjih primerih tudi motnja zavesti in napadi krčev. Razvoj hipoglikemije sproži tudi vedenjske spremembe, ki se kažejo kot razdražljivost, spremenjeno vedenje, spremenjena sposobnost koncentracije, nočne more in neutolažljiv jok (33, 34).

Pri otroku ali mladostniku, ki nima znakov ali simptomov hipoglikemije in je izmerjena vrednost KS med 3,5 mmol/l in 3,9 mmol/l, obstaja sum nadaljnjega naglega padca KS ali padanje KS. Zato tudi v tem primeru v izogib težjim hipoglikemijam se zato priporoča

izvajanje ukrepov pri izmerjeni vrednosti KS pod 3,9 mmol/l, zaporedje le-teh je opisano v preglednici 2 (34).

**Preglednica 2: Ukrepi pri hipoglikemiji (klasična ali intenzivirana inzulinska shema) (34)**

| VREDNOST KS                  | PRIPOROČILA                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KS > 4 mmol/l, slabo počutje | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiriti otroka ali mladostnika, da je nevarnost hipe majhna</li> <li>2. KS čez 15 do 30 min</li> </ol>                                                                                                                                                  |
| KS 3,5 - 4 mmol/l            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaužiti 7 do 15 g sestavljenih OH, če je do naslednjega predvidenega obroka več kot 30 minut</li> <li>2. KS čez 15 do 30 minut.</li> </ol>                                                                                                               |
| KS 3,0 - 3,5 mmol/l          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaužiti 2 g čiste glukoze ali 3 g saharoze na 10 kg TT, skupno ne več kot 20 g glukoze ali 30 g saharoze,</li> <li>2. KS čez 15 min,</li> <li>3. Zaužiti 7 do 15 g sestavljenih OH, če je do naslednjega predvidenega obroka več kot 30 minut</li> </ol> |
| KS < 3 mmol/l                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaužiti 2g čiste glukoze ali 3 g saharoze na 10 kg TT, skupno ne več kot 20 g glukoze ali 30 g saharoze,</li> <li>2. KS čez 15 min,</li> <li>3. Zaužiti 7 do 15 g sestavljenih OH, če je do naslednjega predvidenega obroka več kot 30 minut</li> </ol>  |

Legenda: KS= krvni sladkor

Za dvig KS za 3-4 mmol/l bo 30 kg težek otrok ali mladostnik potreboval približno 10 g glukoze. Otrok ali mladostnik, ki ima znake in simptome hipoglikemije ne sme ostati sam. V primeru, ko po 15 minutah vrednost KS ne naraste nad 4 mmol/l, se enak vnos enostavnih OH ponovi (34).

Uporabniki IČ si v primeru hipoglikemije ustavijo dotok bazalnega inzulina za 30 minut. Priporoča se uporaba »začasnega bazalnega odmerka«, kjer se za obdobje 30 minut nastavi hitrost inzulina na 0,0 E/h ali na 0%.

Količina enostavnih OH, ki jih bo uporabnik IČ zaužil je enaka kot pri tistih, ki si inzulin injicirajo s pomočjo mehanskih injektorjev. V primeru hipoglikemije, ki je nastopila več kot eno uro po obroku ali po športni aktivnosti ali ponoči, bo otrok ali mladostnik zaužil še 7 do 15 g sestavljenih OH, vendar je potrebno vnos kriti z bolusnim odmerkom inzulina, ki

je odvisen od posameznika do posameznika. V večini primerov kritje znaša od 75 do 100 odstotkov odmerka inzulina, lahko tudi manj vendar ne manj kot 50 odstotkov.

V primeru nezavedne hipoglikemije s krči ali brez je potrebno bolnika namestiti v stabilni bočni položaj (34). Zaradi nevarnosti aspiracije, lahko glukozni gel na sluznico spodnje ustnice ali ličnic, aplicira le izurjena oseba (33). V primeru, ko varna aplikacija glukoze bokalno ni mogoča, otrok ali mladostnik prejme injekcijo glukagona, ki se lahko injicira subkutano, intramuskularno ali intravenozno (intravenozno – le v bolnišnici). Odmerek se preračunava glede na starost ali TT otrok, tako bo mlajši od 12 let prejel 0,5 mg starejši pa 1 mg ali pa 10-30 mcg/kg TT (34). Glukagon prične delovati hitro, porast KS in povrnitev zavesti nastopi po 10 do 15 minutah.

Otroci in mladostniki bodo spoznali tudi Glukagon set in ustrezno rokovanje z le-tem:

- glukagon set je potrebno hraniti na vidnem mestu in poskrbeli, da bo na voljo tudi v šoli ali vrtcu;
- rok uporabe se redno preverja;
- injekcija je za injiciranje pripravljena takrat, ko je v njej premešana vsebina tekočine in zdravila iz vial in daje izgled bistre tekočine;
- nič ne bo narobe, če bo glukagon injiciran brez predhodne priprave vbodnega mesta (razkuženo vbodno mesto) ali čez obleko, pomembno je le, da je v primeru težke hipoglikemije odziv hiter.

#### **2.8.4.5 Sklop predavanj: Varovalna prehrana sladkornega bolnika in štetje OH**

Predavanje o varovalni prehrani in metodi štetja OH je domena nutricionista-dietetika. Kako se metoda štetja uporablja v praksi in pogovor o tem kaj otroci in mladostniki najraje jedo, se izvaja pod nadzorom zdravstvene tehnika.

Prehrana sladkornega bolnika mora biti urejena. Pri majhnih otrocih so potrebe po energiji in hranilnih snoveh velike, po drugi strani pa je apetit pogosto majhen. obroki morajo zato biti redni, pogosti in majhni, celodnevno količino prehrane je potrebno enakomerno porazdeliti (trije glavni obroki in dve vmesni malici), saj se le tako lahko prepreči

obremenitev presnove. Zaradi čim boljše urejenosti sladkorne bolezni ni priporočljivo izpuščati posameznih obrokov, saj to vodi v prenajedanje in posledično v naraščanje telesne teže in debelost. Energijske potrebe pri sladkornih bolnikih so enake energijskim potrebam njegovega zdravega vrstnika in temeljijo na »referenčnih vrednostih za vnos hranil«, ki jih je v letu 2004 sprejelo Ministrstvo za zdravje Slovenije (35).

Otroci in mladostniki s SB tako jedo zdravo uravnoteženo hrano, bogato z energijo in hranilnimi snovmi, ki so v njej zastopane v naslednjem razmerju (36):

- 50–55 odstotkov OH,
- 10-15 odstotkov beljakovin (B),
- 30–35 odstotkov maščob (MA).

V obroku je potrebno zagotoviti (35):

- pretežno sestavljene ogljikove hidrate - škrobna živila,
- prehrano, bogato z dietnimi vlakninami,
- v vsakem obroku zelenjavo in/ali sadje,
- beljakovinska živila z manj MA (npr. pusto meso),
- omejevanje vnosa nasičenih MA predvsem živalskega izvora,
- omejevanje vnosa enostavnih OH.

Otrok ali mladostnik bo v primeru optimalne vrednosti KS pred zaužitjem hrane, obrok zaužil 30 minut po aplikaciji inzulina z mehanskim injektorjem. V primeru uporabe IČ pa lahko obrok zaužije takoj po injiciranju ustreznega bolusnega odmerka.

Metoda »Štetje ogljikovih hidratov« se je v svetu najprej uveljavila pri uporabnikih IČ (35). Izkazalo se je, da je to edini način za doseganje dobre urejenosti SB, ki dopolnjuje vrhunske tehnične zmogljivosti črpalke (35).

Metoda štetja OH je pristop k načrtovanju obroka, ki se osredotoča na izboljšanje urejenosti glikemije in omogoča kar največjo prilagodljivost pri izbiri prehrane (36).

Odmerek inzulina, s katerim krijemo določeno količino OH, imenujemo inzulinsko - ogljikohidratno razmerje (izračun predstavljen v poglavju FIT) in je pri vsakem

posamezniku drugačno (36). Odrasla oseba pokrije običajno z eno enoto inzulina 10 - 15 g OH ali celo manj, majhni otroci pa z eno enoto inzulina tudi 45 g ali več OH (35).

Dvig KS povzročajo v največji meri OH. Delimo jih v tri skupine (35):

- polisaharide ali sestavljene OH (škrob) najdemo v kruhu, mislijih in krekerjih, testeninah, rižu, žitaricah;
- disaharidi ali enostavni OH - V zelenjavi, sadju, medu in sadnih sokovih najdemo predvsem maltozo (34). Mleko, jogurt in sladoled vsebujejo mlečni sladkor laktozo; najbolj znana je seveda saharoza ali kristalni sladkor, ki je pogosto med tehnološkim postopkom živilu dodana, npr. marmeladi, sadnim sirupom, sadnim jogurtom s sladkano sadno bazo itd.;
- monosaharidi – pri diabetesu je najbolj znana glukoza, ki jo dobimo v obliki tablet ali gela in jo uporabimo kot zdravilo za hipoglikemijo, je neposredni vir energije za celice. Poleg le te v skupino uvrščamo še manozo, ribozo, galaktozo.

Koliko OH vsebuje neko živilo je zabeleženo v deklaracijah izdelkov. Tako lahko otrok ali mladostnik na embalaži polnozrnatih “Sport müslijev” prebere, da 30 g izdelka (ena servirna enota) vsebuje: 3 g BE, 2 g MA in 21 g OH (15 g škroba, 2 g fruktoze, 2 g saharoze, 2 g dietnih vlaknin) (35).

Podatek o količini zaužitih OH pove kolikšen dvig KS se po zaužitju pričakuje. Manjša količina OH v obroku (1/2 rezine kruha = 15 g OH) povzroči manjši dvig KS. Če otrok ali mladostnik v naslednjem obroku zaužije dvakrat večjo količino OH (1 rezino kruha = 30 g OH), bo krvni sladkor dvakrat višji kot pri prvem obroku (35).

Ne samo OH ampak tudi BE in MA imajo vpliv na porast KS ali hitrost presnove. BE živilo (70–100 g), ki ni večje kot dlan ali zavitek igralnih kart, ne vpliva na KS v mešanem in pravilno sestavljenem obroku in ne povzroči kasnejšega porasta KS, medtem ko se po zaužitju velike količine mesa ali rib ob hkratnem zaužitju majhne količine OH porast KS pojavi šele čez 3 do 5 ur, ko se običajno na razlog za dvig KS že pozabi. V primeru zaužitja več kot 100 g BE, se skupni količini OH prišteje še dodatnih 10 g OH na 100 g BE. MA imajo minimalen vpliv na porast KS (10% maščob se pretvori v sladkor v približno osmih urah po zaužitju), predvsem pa upočasnjujejo presnovo (35).

Zaradi vpliva BE in MA se uporabnikom IČ pri zaužitju sestavljenih obrokov priporoča uporaba »kombiniranega bolusa«, s pomočjo katerega bo del predvidenega odmerka inzulina stekel takoj v podkožje, drug del pa v določenem časovnem obdobju (32). Tako si bo otrok ali mladostnik v primeru običajnega kosila polovico odmerka vbrizgal takoj, preostalo pa v roku 1,5 do 2 ur.

#### **2.8.4.6 Sklop predavanj: Sladkorna bolezen in šport**

Otroci in mladostniki se o ukrepih ob športni aktivnosti pogovarjajo z diabetologom.

Telesna aktivnost ugodno vpliva tudi na presnovno urejenost SB, saj znižuje raven KS ter povečuje občutljivost na inzulin, znižuje raven lipidov v serumu in zmanjšuje tveganje za razvoj srčnih bolezni ter hipertenzije (zvišan krvni tlak) (15). Otroci se ob njej sprostijo, zabavajo, navezujejo stike z vrstniki, razvijajo tekmovalnost in krepijo samozavest (5).

Telesna aktivnost mora biti skrbno načrtovana, kajti le tako je mogoče prilagoditi odmerek inzulina in prehrano. V primeru, da je otrok ali mladostnik športnik, se je potrebno pogovoriti o vrsti športa in pripraviti specifična navodila tako za treninge kot tekme.

Najprimernejši nivo KS pred telesno aktivnostjo je med 5 in 12 mmol/l (5). Med telesno dejavnostjo je poraba glukoze pri odrasli osebi 8-12 g/uro, kadar je trening zelo naporen in zahteven, pa se porablja celo dvojna količina. Zaradi povečane občutljivosti na inzulin se hipoglikemija lahko pojavi ne samo med in tik po vadbi, ampak tudi več ur po treningu zaradi porabljenih zalog glikogena v telesu. Zaužitje 10 do 15 g ogljikovih hidratov za vsakih 30 minut vadbe (ne za prvih 30 minut vadbe) po treningu lahko prepreči razvoj le-te, vendar je za obnovo zalog glikogena po zahtevnem treningu potreben več kot en obrok. Nevarnost hipoglikemije je še večja, če ima športnik dva treninga dnevno (zjutraj in zvečer), kar je pogosto pri vrhunskih športnikih, v takem primeru mora športnik dodatno povečati večerni obrok ali pa zmanjšati večerni odmerek inzulina za 1 do 2 enoti oziroma znižati bazalni odmerek v črpalki za 10 do 20 odstotkov preko noči (37).

Ob športni aktivnosti se pospeši vsrkavanje inzulina iz mesta nad aktivno mišično skupino, zato velja opozorilo o ustreznem izboru mesta injiciranja inzulina pred aktivnostjo.

Raven KS se med vadbo povečuje, če v telesu primanjkuje inzulina. Ob pomanjkanju inzulina je vstop sladkorja v aktivno celico, ki sladkor potrebuje kot vir energije moten, zato se prične sproščati glikogen v jetrih in razgradnja MA, ki povzroči nastanek ketonskih teles, kar lahko vodi v razvoj DKA. Ob izjemnih športnih naporih (npr. maraton, napeta tekma košarke, smučanje) je telo v stresu in se zato izločajo večje količine stresnih hormonov - adrenalina in kortizola, zato KS kljub športni aktivnosti ob primernem odmerku inzulina lahko celo narašča, če telo ne prejme dodatnih manjših odmerkov inzulina v določenih časovnih razmakih (37).

#### **2.8.4.7 Sklop predavanj: Ukrepanje v času bolezni in stresa, DKA**

Otroci in mladostniki bodo ob pomoči diabetologa spoznavali odziv telesa v času akutne okužbe, ob povišani telesni temperature in stresnih situacijah.

Ko ima otrok akutno okužbo, poškodbo ali je v drugačni stresni situaciji, je potrebno poostriti samokontrolo, saj je le tako mogoče preprečiti razvoj DKA. Priporoča se merjenje KS vsaj na tri do štiri ure, tako podnevi kot tudi ponoči, v izjemnih situacijah pa celo vsako uro do dve (38). Poostrena naj bo tudi kontrola prisotnosti ketonov v urinu ali krvi, predvsem pri uporabnikih IČ, kjer je razvoj DKA zaradi vrste inzulina lahko hitrejši.

Kadar se v domačem okolju, med otrokovimi prijatelji ali v šoli razvija izrazito stresna situacija je potrebno poiskati vzrok in ga odpraviti. Potreba po inzulinu se v tem času zaradi povečanega izločanja stresnega hormona adrenalina poveča. Tako bo otrok ali mladostnik v času stresne situacije lahko potreboval povečane odmerke inzulina, ki so lahko celo zelo visoki (tudi 25 do 50 odstotkov več kot predstavlja njegov običajni odmerek inzulina). Posvet z diabetologom se svetuje v primeru prekoračitve dnevnega odmerka inzulina za več kot 125 do 150 odstotkov (39).

Ob bolezni in še posebno pri povišani telesni temperaturi je potreba organizma po inzulinu povečana. Takrat se v večji meri izločajo stresni hormoni (kortizol, adrenalin, glukagon), katerih učinek je nasproten inzulinu in s svojim delovanjem višajo KS (26). Dvig telesne temperature za 1°C poveča potrebo po inzulinu za 25 odstotkov, dvig nad 39°C pa za 50 odstotkov.



V primeru porasta KS nad 10 mmol/l z negativnimi ali rahlo povišanimi ketoni v urinu (+) in/ali v primeru vrednosti ketonov v krvi pod 1,5 mmol/l, se priporočajo inzulinski dodatki hitrodelujočega inzulina ali inzulinskega analoga v odmerku 5 do 10 odstotkov celodnevnega odmerka inzulina ali od 0,05 do 0,1 E/kg TT na vsake 2 do 4 ure. Vrednost ketonov v urinu ++/+++ in/ali ketonov v krvi več kot 1,5 mmol/l poveča prej omenjene odmerke inzulinskega analoga na 10 do 20 odstotkov celodnevnega odmerka inzulina ali na 0,1 E/kg TT. Potreba po inzulinu se ob akutni okužbi v obdobju remisiji zelo hitro poveča, kar je posledica dejstva, da trebušna slinavka ne zmore več izdelati dovolj inzulina za tako stresno situacijo, tako bo otrok ali mladostnik v času remisije potreboval do 1,0 E/kgTT več inzulina. Okužba običajno zahteva tudi povečanje bazalnih odmerkov inzulina ne samo pri uporabnikih IČ ampak tudi pri injiciranju inzulina z mehanskimi injektorji, za 20 ali celo 50 odstotkov in več. Bolusni odmerki za kritje OH se v času bolezni povečajo za 20 odstotkov ali več (38).

Okužba, ki jo spremlja izguba apetita, slabost, bruhanje ali driska zahteva zamenjavo obroka z manjšimi vnosi enostavnih OH ali sladkih napitkov in izotoničnih napitkov po požirkih v izogib ketonemije, hipoglikemije in dehidracije. Odmerki inzulina bodo lahko v tem primeru nižji za 20 do 50 odstotkov, vendar pa lahko preveč znižani odmerki povzročijo pomanjkanje inzulina in povišajo tveganje za razvoj DKA (38).

V primeru, ko otrok ali mladostnik zavrača hrano ali sladke napitke in je vrednost KS nižja kot 4 mmol/l, se priporoča injiciranje "mini" odmerka glukagona (od 0,02 mg za mlajše od dveh let do 0,15 mg za starejše od 15 let oz. 0,01 mg na leto starosti za otroke od 2 do 15 let) (39).

Znaki in simptomi kot so žeja in pogostejše mikcije, suha usta, zamegljen vid, rdeča lica, srbeča koža in sluznica, utrujenost, porast KS nad 14 mmol/l, izguba telesne teže, bolečine v trebuhu, zadah po acetonu, globoko in hitro dihanje (Kussmaulovo dihanje), pospešeno bitje srca, navzea in bruhanje, motnje zavesti, pojav ketonov v urinu (++)/+++ in krvi (nad 3 mmol/l), kažejo na razvoj DKA, ki je življenjsko ogrožujoče stanje, zato otrok ali mladostnik potrebuje bolnišnično oskrbo.

Nevarnost DKA je v primeru zdravljenja z IČ večja zaradi uporabe hitrodelujočega inzulinskega analoga, ki ima izjemno kratek razpolovni čas delovanja. Tako bo v primeru motenega dovajanja inzulina pri uporabnikih črpalke KS pričel naraščati 90 minut po zaustavitvi dotoka inzulina, prvi znaki ketoacidoze pa se bodo pojavili že po 2 do 3 urah (40).

V primeru razvoja hiperglikemije (stanje KS >11,1 mmol/l) in dovolj zgodnji prepoznavi znakov ali simptomov DKA, se lahko s hitrim odzivom, ki je opisan v preglednici 3 prepreči razvoj težje žvljenjsko ogrožujoče DKA.

**Preglednica 3: Algoritem ukrepov ob DKA (40)**

| KS         | KETONI V URINU | KETONI V KRV | UKREPANJE                                                                                                                                                                                                  |
|------------|----------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| >14 mmol/l | ++/+++         | >1,0 mmol/l  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korekcijski odmerek inzulina 0,1 E/kgTT</li> <li>2. ponoviti meritev KS vsako uro</li> <li>3. Odmerek 0,1 E/kg TT injicirati do padca KS&lt;14 mmol/l</li> </ol> |
| >14 mmol/l | 0/+            | <1,0 mmol/l  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Korekcijski odmerek določen po pravilu 100</li> <li>2. ponoviti meritev KS čez 1,5 do 2 uri</li> </ol>                                                           |

Uporabniki IČ v primeru hiperglikemije in pojavi ketonov, preverijo delovanje le-te ali poiščejo vzrok v izpuščenem bolusnem odmerku inzulina. Ko vzroka ni najti, izvedejo menjavo seta po tem, ko so si inzulin 0,1 E/kg TT injicirali z mehanskim injektorjem. Telo v tem času potrebuje tudi večji vnos tekočine, če je prisotna slabost bo otrok ali mladostnik pil po požirkih vsakih 10 do 15 minut (40).

#### **2.8.4.8 Sklop predavanj: Sladkorna bolezen v vsakdanjih okoliščinah**

Otroci in mladostniki se z zdravstvenimi tehnikami, medicinsko sestro in diabetologom pogovarjajo o tem kako skrbeti za osebno higieno, kaj storiti na potovanjih in počitnicah, kateri poklici se priporočajo in kako načrtovati nosečnost.

Okužbe kože so zaradi SB pogostejše, zato je pomembno skrbeti za redno izvajanje osebne higiene. Posebno pozornost bodo namenili negi stopal, saj so noge najbolj dovzetni predel zaradi slabše prekrvavitve in okvare živcev, ki so posledica slabe presnovne urejenosti. Pri kopanju ali tuširanju se priporoča uporaba mlačne vode, nevtralnega mila in mehke krpo s katero si telo z nežnimi gibi pomasirajo. Kožo je potrebno dobro osušiti z mehko brisačo, še posebej med prsti nog. Po tuširanju se priporoča uporaba nevtrálnih izdelkov za zagotovitev primerne vlažnosti, razen med prsti noge. Nohti se prestrižejo naravnost in vzporedno s konicami prstov, robovi pa popilijo. Priporoča se tudi nošenje bombažnih nogavic in udobnih čevljev. Vsakodnevno si stopala pregledajo in pretipajo. Hoja bosih nog se odsvetuje. Pomembna je tudi redna higiena zob (uporaba mehkih ščetk, čiščenje medzobnih prostorov po vsakem obroku) in redni obiski zobozdravnika.

V primeru pojava sprememb na koži, ki se kažejo z rdečino, toplejšo kožo, oteklino in izcedkom je potrebno zdraviti z antibiotično terapijo, ki jo predpiše zdravnik. Ob hiperglikemiji in pogostejših mikcijah je tveganje za razvoj glivične okužbe v anogenitalnem področju večje.

Mladostnice se opozarja na uporabo zanesljive kontracepcijske metode, saj bo le tako nosečnost lahko načrtovana. Nosečnost zahteva izredno disciplino, red, urejeno prehrano, dnevno prilagajanje odmerkov insulina. KS bo tako na tešče in pred obroki 4 do 6 mmol/l po obroku pa ne več kot 8 mmol/l. Opozoriti je potrebno kako visoki KS neugodno vplivajo na razvoj ploda v prvem tromesečju (5).

Za prehod državnih meja s pripomočki za vodenje SB, so potrebna potrdila v tujem jeziku-angleščini. Na potovanjih ali počitnicah bo potrebno poskrbeti tudi za zadostno količino insulina, ki ne bo izpostavljena direktni sončni svetlobi in ekstremnim temperaturam, tako visokim kot tudi zelo nizkim. S seboj bodo vzeli tudi zadostno količino pripomočkov za samokontrolo in pripomočke za reševanje hipoglikemije. V primeru aktivnih počitnic bo potreba po insulinu lahko manjša, zato je potrebno izvajati redno samokontrolo in prilagajati odmerke insulina. Uporabniki IČ, si bodo v primeru potovanja z letalov v času vzleta in pristanka izklopili IČ zaradi mehurčkov, ki nastanejo zaradi zračnega pritiska. V primeru potovanja prek časovnih con, se bazalni odmerki zaradi časovnega zamika ne spreminjajo, ampak se postopoma prilagodi ura na črpalki na lokalni čas (41).

Priporočajo se poklici, ki so povezani z gibanjem na prostem, z urejenim delovnim časom in režimom prehrane, odsvetujejo pa tisti, kjer bi ob akutnem zapletu sladkorne bolezni predvsem ob težki hipoglikemiji ogrozili sebe in druge. Prav tako je potrebno podati tudi informacije o poklicih, ki izrazito obremenjujejo vid (5).

#### **2.8.4.9 Sklop predavanj o tveganih oblikah vedenja**

Diabetolog bo opozarjal na škodljive učinke uporabe tobaka, alkohola in drog. Tako bo mladostnikom svetoval izogibanje kajenju, alkoholu in psihoaktivnih substance, zaradi zasvojenosti in odvisnosti, ki jo povzročajo.

Mladostniki bodo opozorjeni, da pitje alkohola povzroča zaviranje glukoneogeneze v jetrih, kar posledično lahko privede do razvoja hipoglikemije. Nočni hipoglikemiji se je moč izogniti z uživanjem OH sočasno s pitjem alkohola v večernih urah, z vzdrževanjem dobre hidracije in z meritvijo KS ter vnosom OH pred spanjem (42).

Mladostnike, ki kadijo se spodbuja k opustitvi te navade zaradi večjega tveganja nastanka žilnih obolenj (42).

Uporaba konoplje lahko spremeni prehranjevalne navade, pojavi se prenajedanje v času uživanja ali kajenja in izguba apetita po tem. Prepovedane droge lahko vplivale na delovanje možganov, kar povečuje tveganje za napake in nezgode pri vodenju SB, zato se absolutno odsvetujejo (42).

#### **2.8.4.10 Sklop predavanj o poznih zapletih SB**

Diabetolog otroke in mladostnike opozarja na škodljiv vpliv slabe presnovne urejenosti na razvoj poznih zapletov bolezni. Z današnjimi presejalnimi testi je možno odkrivati zaplete v zelo zgodnji fazi, zato lahko izboljšanje presnovne urejenosti upočasni nadaljni razvoj. Vedno bolj je danes pomembno dejstvo, da poleg slabo vodene SB na nastanek poznih zapletov delno vpliva tudi dednost (5).

V skupino poznih vaskularnih zapletov SB sodijo retinopatija, nefropatija, nevropatija in makrovaskularne bolezni. Posledica le teh se kažejo kot (43):

- pešanje vida in slepoto zaradi diabetične retinopatije
- odpoved ledvic in visok krvni tlak zaradi diabetična nefropatija
- bolečina, parestezije, oslabelost mišic, težave pri hoji, disfunkcija avtonomnega živčnega sistema zaradi diabetično nevropatije,
- bolezni srca in ožilja, kapi zaradi makrovaskularnih bolezni.

### **2.8.5 Ocenjevanje presnovne urejenosti v obnovitveni rehabilitaciji**

Od leta 1998 na KOEDBP kot merilo uspešnega dela v »Obnovitveni rehabilitaciji« ocenjujejo tudi presnovno urejenost otrok s pomočjo meritve HbA<sub>1c</sub>, pri čemer uporabljajo napravo proizvajalca Siemens DCA 2000, ki omogoča imunsko metodo določanja vrednosti iz kapilarne krvi. Metoda je primerljiva z visokotlačno ionsko izmenjevalno kromatografijo (HPLC), ki služi kot referenčni standard (44). Podatki so redno statistično obdelani in primerjani s preteklimi leti (3).

### **3 METODE DELA**

#### **3.1 Namen, cilj in hipoteze**

Namen raziskave je bil primerjati podatke o presnovni urejenosti otrok in mladostnikov, ki so se leta 1998 in 2011 udeležili obnovitvene rehabilitacije otrok in mladostnikov s sladkorno boleznijo tip 1. Želeli smo zaznati morebitne objektivne kazalce razlike presnovne urejenosti udeležencev rehabilitacije v letu 1998 in v letu 2011, saj so se vsebine in način izvajanja rehabilitacije v obdobju 13 let precej spremenili.

Cilja raziskave sta bila:

- Ugotoviti vpliv dodatne zdravstvene vzgoje v okviru obnovitvene rehabilitacij na presnovno urejenost sladkorne bolezni tipa 1.
- Ugotoviti vpliv sodobnih pripomočkov za vodenje sladkorne bolezni na presnovno urejenost sladkorne bolezni tipa 1.

HIPOTEZA 1: Povprečna vrednost  $HbA_{1c}$ , ki je pokazatelj presnovne urejenosti se po obnovitveni rehabilitaciji zniža, kar kaže na ugoden vpliv dodatne zdravstvene vzgoje, ki poteka izven bolnišničnega okolja, v skupini enako starih otrok.

HIPOTEZA 2: Sodobni pripomočki za zdravljenje SBT1 (inzulinska črpalka), omogočajo kakovostnejše zdravljenje in zdravstveno oskrbo, ter imajo ugoden vpliv na presnovno urejenost SBT1.

#### **3.2 Vzorec**

Populacijo je predstavljala dokumentacija otrok in mladostnikov obolelih s SBT1, udeležencev obnovitvene rehabilitacije na Debelem rtiču. V raziskavo smo vključili dokumentacijo vseh otrok, ki so se leta 1998 ali leta 2011 udeležili »Obnovitvene rehabilitacije« na Debelem rtiču. Leta 1998 je bilo v obnovitveno rehabilitacijo povabljenih 186 otrok in mladostnikov starih od 7 do 15 let, leta 2011 pa 287. Prijave so se

zbirale do zapolnitve razporožljivega števila mest. Tako se je leta 1998 obnovitvene refabilitacije udeležilo 64 odstotkov otrok in mladostnikov omenjene populacije, leta 2011 pa 40 odstotkov.

### 3.3 Pripomočki

Meritve  $HbA_{1c}$  so bile izvedene s pomočjo aparata Siemens/Bayer DCA 2000+, ki omogoča analizo kapilarne krvi z uporabo certificirane imunološke metode. Imunološka metoda je postopek, ki uporablja specifična protitelesa prevlečena z lateksom.  $HbA_{1c}$  v vzorcu reagira s protitelesom in povzroči inhibicijo lateks aglutacije.

Rokovanje z aparaturom je potekalo v skladu z navodili proizvajalca. Kapilarna kri je bila takoj po vbodu posrkana s kapilarnim držalom in vstavljena v medicinsko krtušo z reagentom. Krtuša je bila nato vstavljena v aparaturo DCA 2000+, ki je rezultat meritve podala po izteku šestih minut.

Za zbiranje podatkov in ugotavljanje obstoječega stanja je bil uporabljen kvantitativni pristop, pri čemer je osrednji raziskovalni inštrument Exelova tabela za beleženje podatkov, sestavljena iz petih sklopov. Prvi sklop je zajemal splošne demografske podatke, kot so spol, starost, datum udeležbe v obnovitveni rehabilitaciji na Debelem Rtiču, datum postavitve diagnoze SBT1. V naslednjem sklopu podatkov so bili zbrani rezultati exelovih enačb, ki so izračunavali starost udeležencev obnovitvenih rehabilitacij in leta trajanja SBT1. Sledil je sklop kjer smo zabeležili vrsto insulinske terapije, ki so jo udeleženci obnovitvenih rehabilitacij uporabljali v času le-teh. V četrtek sklopu smo zbrali rezultate meritev  $HbA_{1c}$ , izvedenih v obnovitvenih rehabilitacijah in ob prvem ambulantnem pregledu, ki je sledil po koncu rehabilitacije. V zadnjem sklopu smo s pomočjo exelove enačbe za preračunavanje povprečja preračunavali povprečne vrednosti  $HbA_{1c}$  glede na celotno populacijo udeležencev, spol in vrsto terapije.

Rezultati so statistično analizirani ter grafično prikazani s pomočjo programa Microsoft Excell.

### 3.4 Potek raziskave

Za dostop do podatkov, ki smo jih želeli vključiti v raziskavo, smo pridobili soglasja vodje oddelka za diabetes Pediatrične klinike Ljubljana doc. dr. Nataše Bratina in predstojnika KOEDBP prof. dr. Tadeja Battelina.

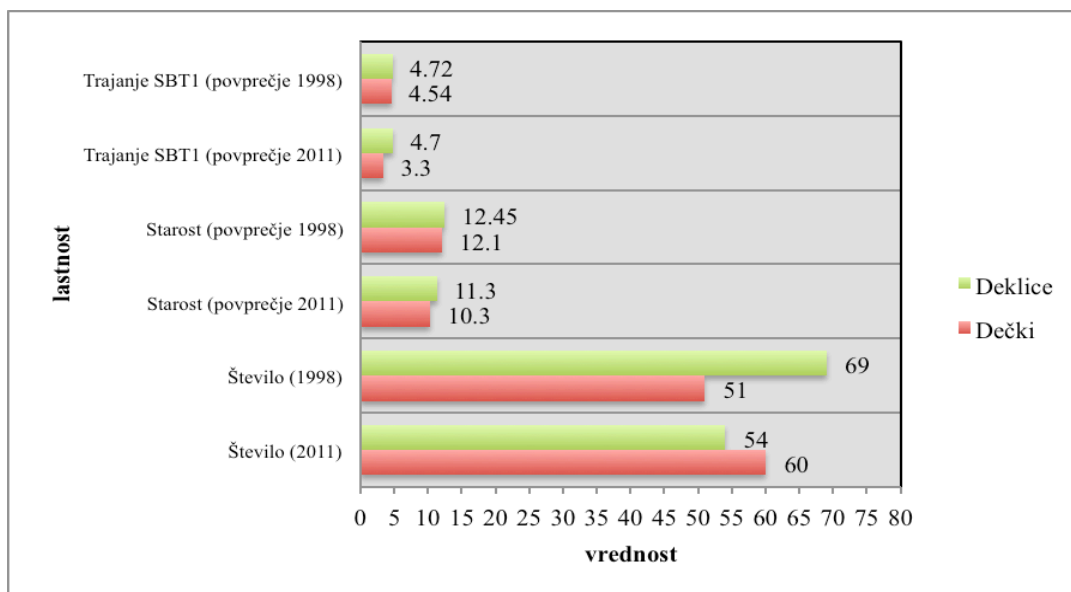
Sledil je pregled pisne dokumentacije obnovitvene rehabilitacije 1998 in elektronskih dokumentov rehabilitacije 2011 ter iskanje zdravstvenih kartonov udeležencev. Iz omenjenih dokumentov smo pridobili ustrezne podatke in jih zabeležili v Exelovo tabelo.

Iz arhivskih podatkov smo zbrali demografske podatke udeležencev, opis bolezni in zdravljenja, ter izmerjene vrednosti HbA1c (pokazatelj presnovne urejenosti) ob koncu obnovitvene rehabilitacije ali ob prvem ambulantnem pregledu po le-tej.

Slika 1 prikazuje število udeležencev kolonij 1998 in 2011, porazdelitev po spolu, njihovo starost in trajanje SBT1 pred udeležbo v koloniji. Skupno se je »Obnovitvene rehabilitacije« leta 1998 udeležilo 120 otrok in mladostnikov, povprečno starih 12,3 leta (razpon od 7 do 15 let), več je bilo deklic (69) kot dečkov (51), ki so bile povprečno 3,5 mesecev starejše od dečkov. Od postavitve diagnoze SBT1 je v povprečju minilo 4,72 let, pri deklicah in 4,54 let pri dečkih.

Leta 2011 se je obnovitvene rehabilitacije udeležilo 114 otrok in mladostnikov v starosti od 5,8 do 16,3 let, s povprečno starostjo 10,8 let. Rehabilitacije se je udeležilo 60 dečkov povprečno starih 10,3 let (med 6 in 15,9 let) in 54 deklic povprečno starih 11,3 let (starostni razpon od 5,8 do 16,3 let). V program obnovitvene rehabilitacije so se vključili 4 leta po tem, ko so jim postavili diagnozo SBT1.





**Slika 1: Udeleženci kolonij 1998 in 2011, po spolu, starosti in trajanju SBT1**

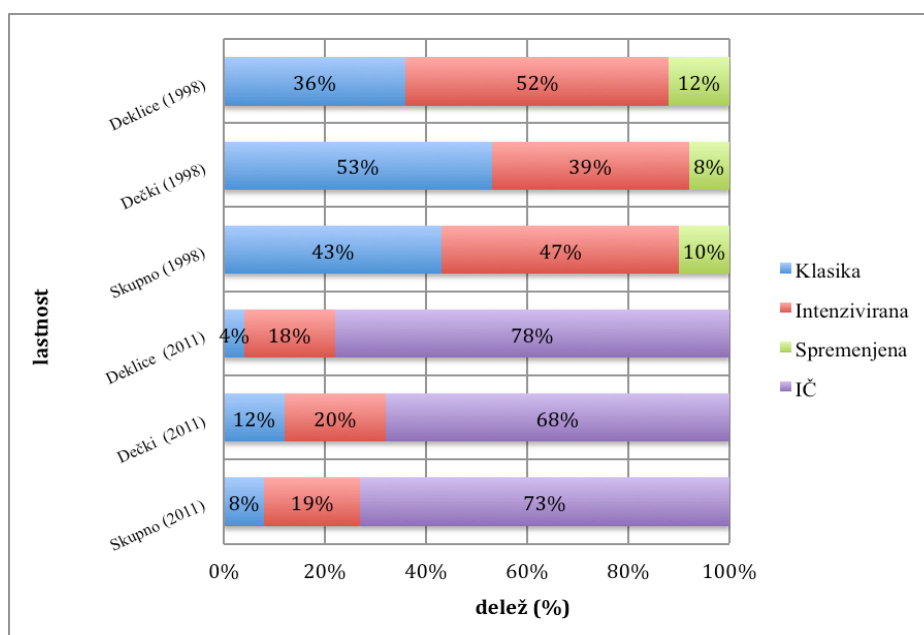
Rezultati analize podatkov izmerjenih vrednosti  $HbA_{1c}$  v obnovitveni rehabilitaciji 1998 in 2011 ter meritev izvedena ob prvem ambulantnem pregledu (3 do 4 mesece po obnovitveni rehabilitaciji), so v nadaljevanju prikazani v obliki slik in opisno.

## 4 REZULTATI

### 4.1 Izbira inzulinske sheme glede na spol

Leta 1998 (slika 2) je izmed 120-tih otrok, 52 otrok (43%) pred prihodom na rehabilitacijo uporabljalo klasično in 56 (47%) intenzivirano inzulinsko shemo. Intenzivirana inzulinska shema je bila kot način zdravljenja uporabljena pri dobri polovici deklic (n=36), pri tretjini klasična terapija. Več kot desetina (n=8) deklic je med rehabilitacijo spremenila način zdravljenja iz klasične v intenzivirano. Večina (n=27) dečkov je uporabljala klasično inzulinsko terapijo, intenzivirano inzulinsko terapijo pa slabih štirideset odstotkov (n=20). Štirje so v času obnovitvene rehabilitacije prešli iz klasične na intenzivirano inzulinsko shemo. IČ leta 1998 še ni bila uporabljena za zdravljenje SBT1.

Med 114-timi udeleženci kolonije iz leta 2011, si jih je 9 apliciralo inzulin z mehanskim injektorjem po klasični inzulinski shemi, od tega 7 dečkov in 2 deklici. Intenzivirano inzulinsko shemo je uporabljalo 21 udeležencev, med njimi 11 dečkov in 10 deklic. Večina udeležencev (83 otrok in mladostnikov: 41 dečkov in 42 deklic) je uporabljajo trenutno najsodobnejši medicinsko tehnični pripomoček za zdravljenje SBT, IČ.

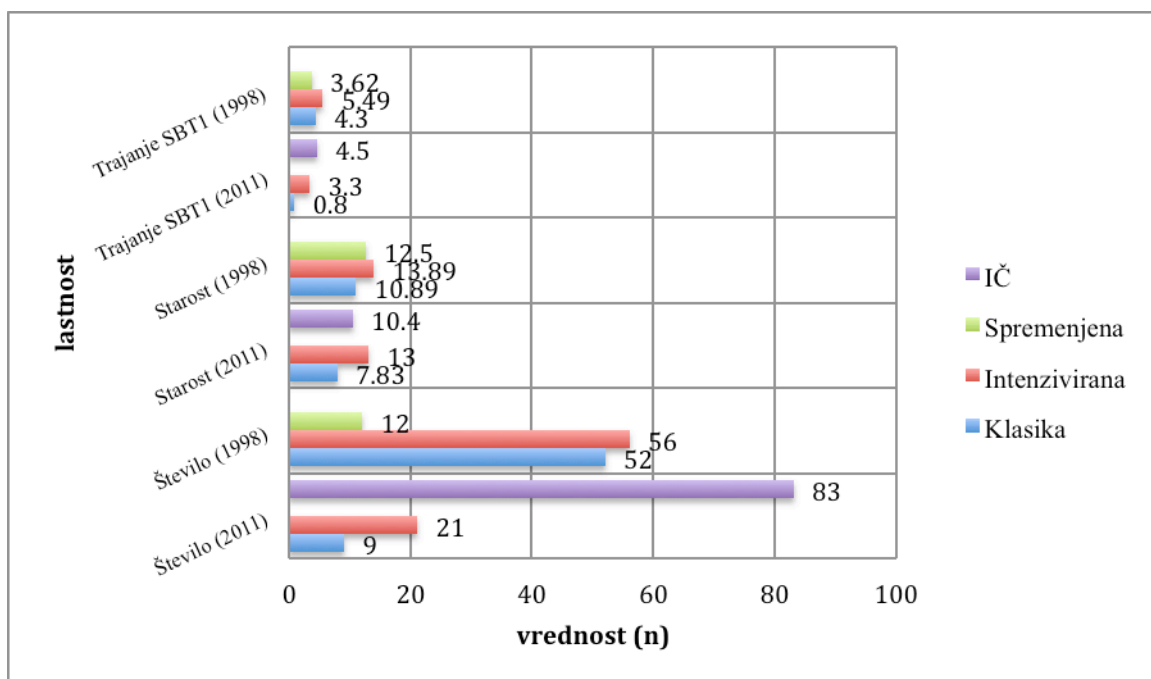


Slika 2: Udeleženci kolonij 1998 in 2011, glede na način zdravljenja SB

## 4.2 Izbira inzulinske sheme glede na čas trajanja SBT1

Leta 1998 so klasično inzulinsko shemo uporabljali otroci in mladostniki povprečno stari 10,9 let, katerim je bila SBT1 diagnosticirana v povprečju pred 4,3 leti. Intenzivirano inzulinsko shemo so uporabljali starejši, v povprečju stari 13,9 let. Diabetolog se je za prehod iz klasične na intenzivirano inzulinsko shemo odločil pri otrocih in mladostnikih, ki so v povprečju bili stari 12,5 let.

Otroci in mladostniki, ki so leta 2011 uporabljali klasično inzulinsko shemo so bili povprečno stari 7,8 let (starostni razpon od 6,6 do 10,2 let) in v povprečju imeli diagnosticirano bolezen šele 8 mesecev (razpon trajanja od 0,4 do 2,1 let). Intenzivirano inzulinsko shemo so v povprečju uporabljali otroci in mladostniki stari 13 let (starostni razpon od 7,2 do 16,3 let), ki so v povprečju zboleli pred 3,3 leti (razpon trajanja 0,2-12,5). IČ so v času obnovitvene rehabilitacije 2011 uporabljali otroci in mladostniki povprečno stari 10,4 let (starostni razpon od 5,8 do 15,8 let), ki so v povprečju imeli SBT1 4,5 let (razpon trajanja od 0,8 do 14,6 let).

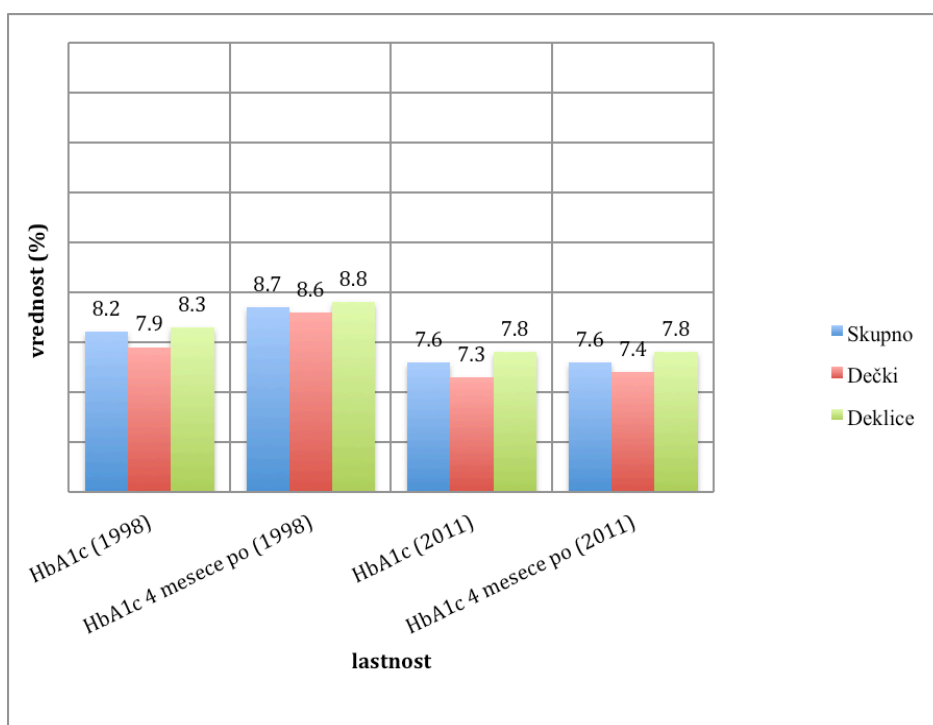


Slika 3: Inzulinske sheme 1998 in 2011, glede na starost otroka in trajanje SBT1

### 4.3 Vrednosti HbA<sub>1c</sub> po letu rehabilitacije

Leta 1998 je bila izmerjena povprečna vrednost HbA<sub>1c</sub> (slika 4) vseh udeležencev obnovitvene rehabilitacije 8,2% (razpon 5,4-14; standardni odklon  $\pm 1,53$ ). Deklice so v povprečju imele višji HbA<sub>1c</sub> - 8,3% (razpon 5,4-14; standardni odklon  $\pm 1,64$ ), kot dečki - 7,9% (razpon 5,7-11,2; standardni odklon  $\pm 1,34$ ). Vrednost HbA<sub>1c</sub> ob prvem ambulantnem pregledu je bila višja, gledano kot celota - 8,7% (razpon 5,8-16,3; standardni odklon  $\pm 1,91$ ) kot tudi v primerjavi glede na spol otroka ali mladostnika, deklice - 8,8% in dečki 8,6%.

Leta 2011 (slika 4), je bila povprečna vrednost HbA<sub>1c</sub> v obnovitveni rehabilitaciji 7,6% (razpon od 4,9%-10,2%, standardni odklon  $\pm 0,85$ ). Deklice so imele višje povprečje HbA<sub>1c</sub> kot dečki (7,8%, razpon 6,4 do 10,2, standardni odklon  $\pm 0,79$  v primerjavi z 7,3%, (razpon 4,9-9,8, standardni odklon  $\pm 0,84$ ). Povprečna vrednost HbA<sub>1c</sub> je ob prvem ambulantnem pregledu ostala v enakem območju, oz. se pri dečkih za 0,1% povečala.



Slika 4: HbA<sub>1c</sub> v koloniji 1998 in 2011, povprečje glede na spol

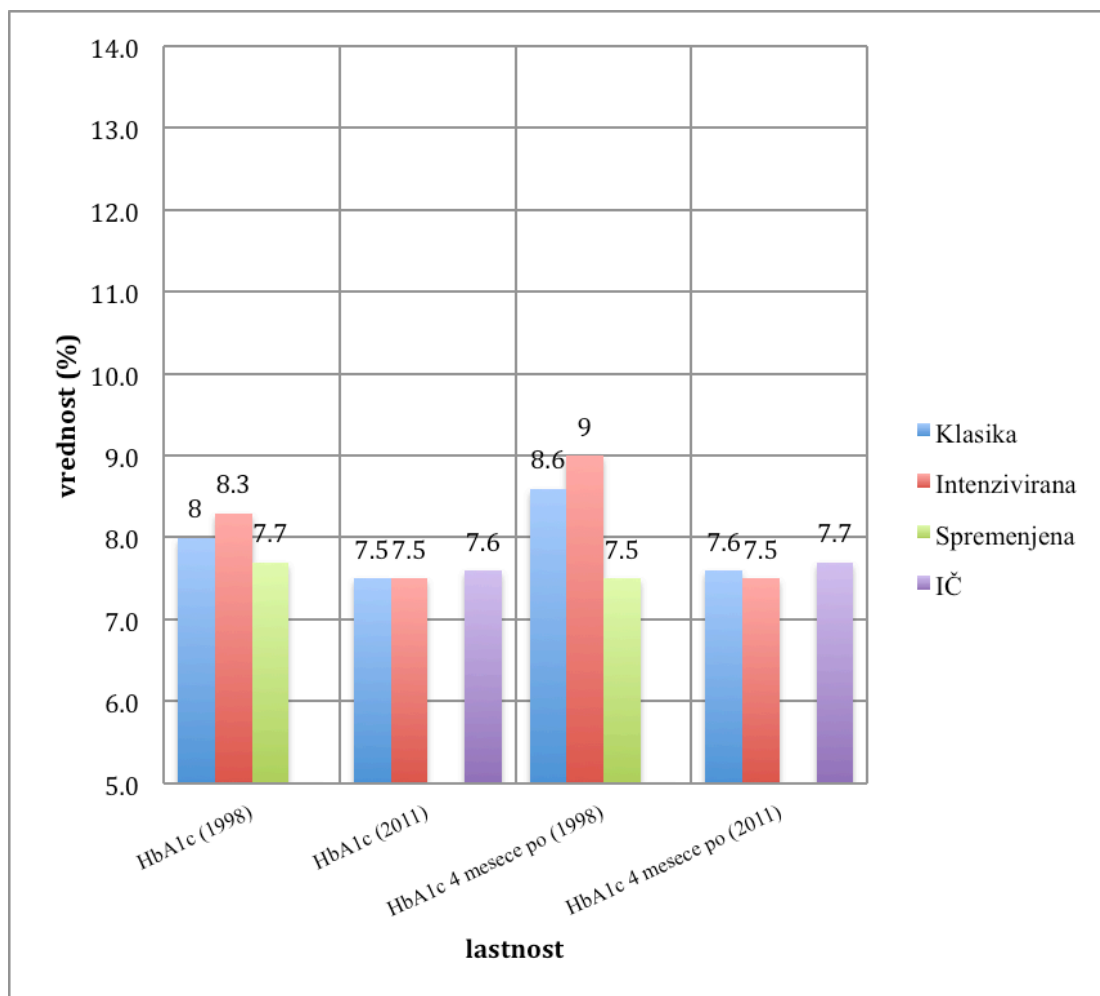
#### 4.4 Vrednosti HbA<sub>1c</sub> po načinu zdravljenja

Premerjava vrednosti HbA<sub>1c</sub> (slika 5) leta 1998 glede na način zdravljenja SBT1 je pokazala najnižjo vrednost pri tistih, katerih način zdravljenja so v času obnovitvene rehabilitacije preusmerili iz klasične na intenzivirano inzulinsko terapijo - 7,7% (razpon 6,0-9,5; standardni odklon  $\pm 1,13$ ).

Uporabniki intenzivirane inzulinske sheme so imeli najvišje povprečje - 8,3% (razpon 5,5-14,0; standardni odklon  $\pm 1,62$ ), medtem ko je bila vrednost pri klasični terapiji 8,0% (razpon 5,4-12,0; standardni odklon  $\pm 1,42$ ). Prvi ambulantni pregled je pokazal izboljšanje HbA<sub>1c</sub> le pri tistih, ki so v času kolonije prešli iz klasične na intenzivirano inzulinsko shemo -7,5%, ostali so HbA<sub>1c</sub> poslabšali za 0,6%.

Primerjave povprečnih vrednosti HbA<sub>1c</sub> glede na način zdravljenja SB leta 2011 (slika 5) v času obnovitvene rehabilitacije je pokazala, da so uporabniki klasične inzulinske terapije imeli enako povprečje HbA<sub>1c</sub> kot uporabniki intenzivirane inzulinske terapije, 7,5%.

Povprečje vrednosti HbA<sub>1c</sub> uporabnikov IČ je v primerjavi z prej omenjenima inzulinskima terapijama višje za 0,1%. Prvi ambulantni pregled po koloniji je pokazal enako ali za 0,1% višjo vrednost HbA<sub>1c</sub> v primerjavi s povprečno



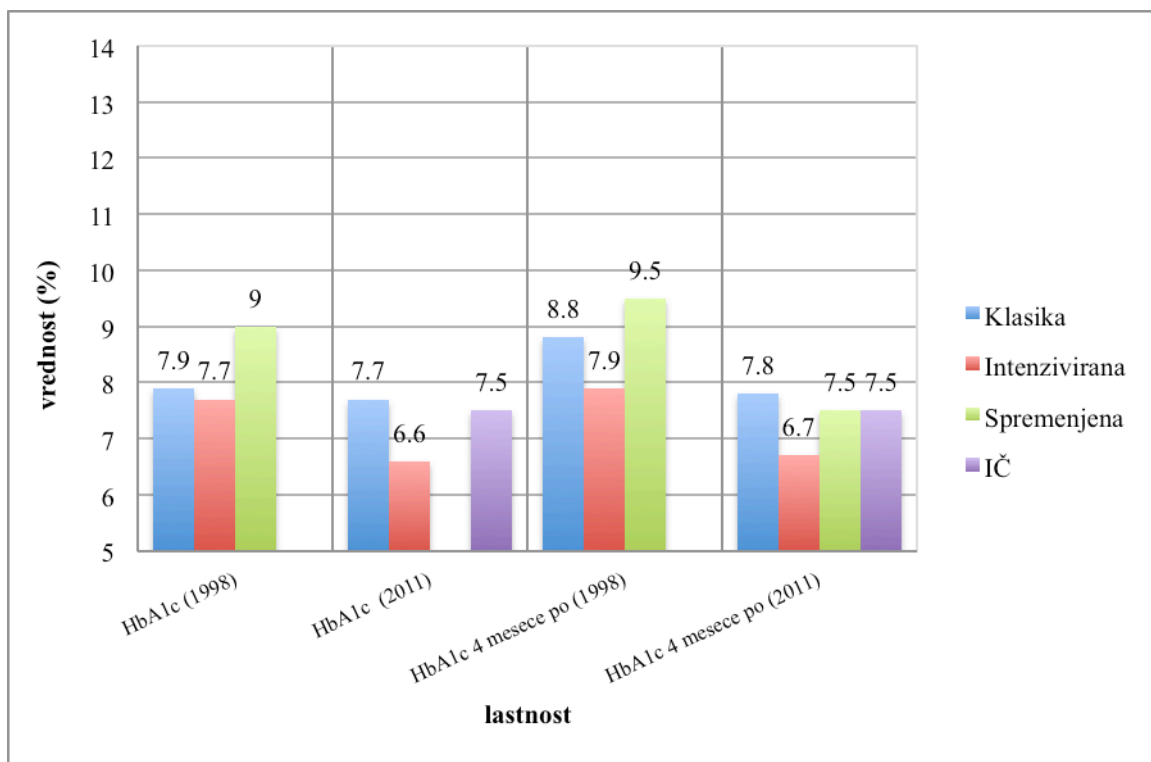
Slika 5: Povprečje HbA<sub>1c</sub> 1998 in 2011, povprečje glede načina zdravljenja

## 4.5 Vrednosti HbA<sub>1c</sub> po spolu

Primerjava urejenosti SBT1 leta 1998 (slika 6), je pokazala da so med dečki najvišje izmerjeno vrednost v času obnovitvene rehabilitacije imeli tisti, kateri so v tem času prešli iz klasične na intenzivirano inzulinsko shemo, medtem, ko je bila vrednost najnižja pri uporabnikih intenzivirane inzulinske sheme. Ob prvem ambulantnem pregledu so vsi urejenost bolezni poslabšali, procentualno gledano najmanj uporabniki intenzivirane inzulinske sheme.

Leta 2011 (slika 6) so dečki, uporabniki intenzivirane inzulinske sheme imeli najnižjo izmerjeno vrednost HbA<sub>1c</sub> - 6,6%, medtem ko so bila ostala povprečja višja, klasika 7,7%

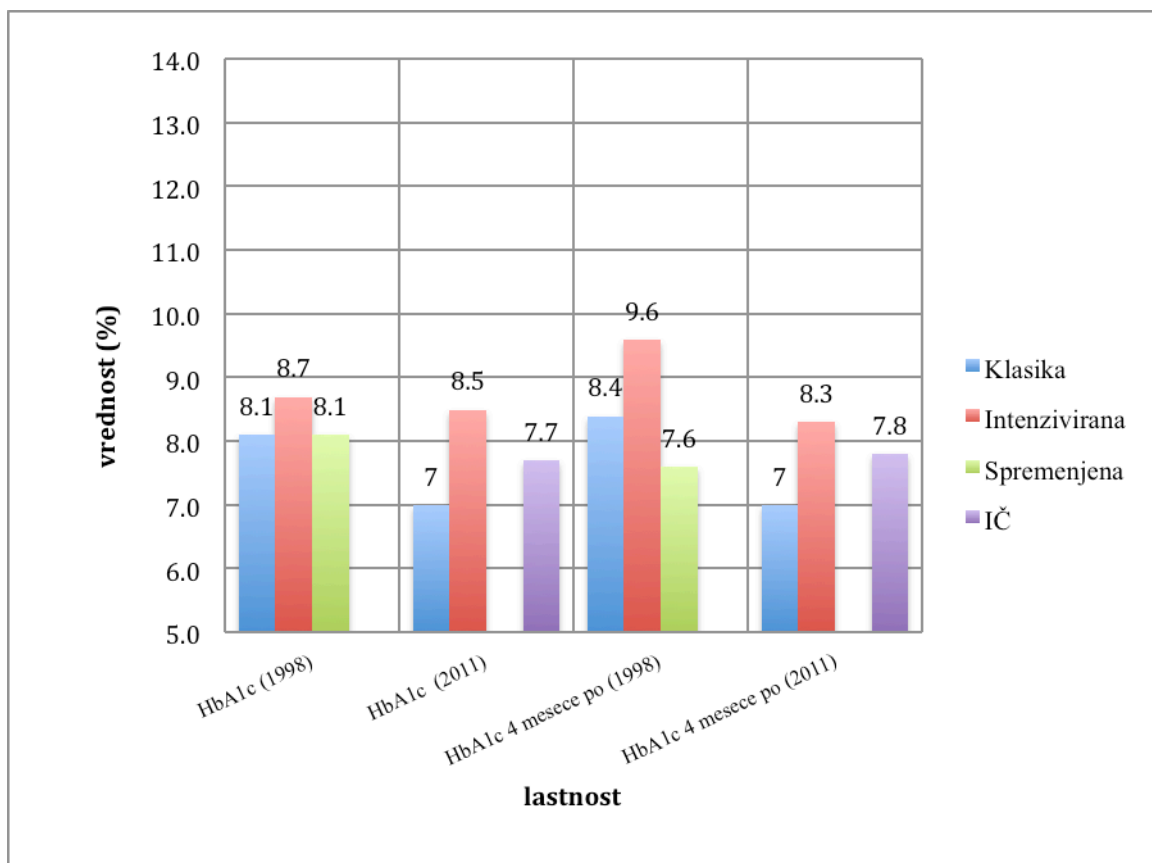
in IČ-7,5%. Urejenost SBT1 ob prvem ambulantnem pregledu po obnovitveni rehabilitaciji je ostala v enakem območju (IČ) ali 0,1% višja (klasična shema, intenzivirana shema).



Slika 6: Dečki povprečje HbA<sub>1c</sub> 1998 in 2011, glede način zdravljenja SBT1

Najslabšo urejenost SBT1 so leta 1998 (slika 7) zaznali pri deklicah, ki so kot način zdravljenja uporabljale intenzivirano inzulinsko shemo (8,7%), vrednost HbA<sub>1c</sub> uporabnic klasične sheme in tistih katere so v času obnovitvene rehabilitacije prešle na intenzivirano shemo je bila enaka. Deklice, ki so v času obnovitvene rehabilitacije bile preusmerjene iz klasične na intenzivirano inzulinsko shemo so imele ob prvem ambulantnem pregledu nižjo vrednost HbA<sub>1c</sub>, kot ostale.

Uporabnice intenzivirane inzulinske sheme so v času obnovitvene rehabilitacije 2011 (slika 7) imela najvišjo izmerjeno vrednost HbA<sub>1c</sub> kot preostale, prav tako se je urejenost le-teh po obnovitveni rehabilitaciji nekoliko izboljšala.



Slika 7: Deklice povprečje HbA<sub>1c</sub> 1998 in 2011, glede način zdravljenja SBT1



## 5 RAZPRAVA

Organiziranje različnih oblik »Obnovitvenih rehabilitacij«, tako poleti kot tudi pozimi, povezanih s športnimi dejavnostmi ali usmerjenih k tematski obravnavi skupin otrok s specifičnimi težavami kot so motnje hranjenja, načrtovanje družine, pomoč družinam malčkov so sedaj del »Šole dobrega vodenja sladkorne bolezni« po vsem svetu (8).

Program zdravstvene vzgoje v »Obnovitveni rehabilitaciji«, ki v Sloveniji poteka od leta 1967, se ne razlikuje od programa »Šole dobrega vodenja sladkorne bolezni«, ki je standardna oblika edukacije na KOEDBP, le da je program prilagojen starosti otrok ali mladostnikov in obliki zdravljenja SB ter poteka v sproščeni družbi vrstnikov z isto boleznijo.

Pregled arhivskih vsebin obnovitvenih rehabilitacij 1998 in 2011 je razkril ne samo razlike v načinu zdravljenja SBT1 ampak tudi v vsebini zdravstveno vzgojnega dela. Tako so leta 1998 udeleženci »Obnovitvene rehabilitacije« bolezen vodile le s pomočjo mehanskih injektorjev in uporabe klasične ali intenzivirane inzulinske sheme, saj je IČ kot najsodobnejši pripomoček za zdravljenje SB v Slovenijo vstopila šele po letu 2000 in prevzela vodilno vlogo pri samokontroli SB v otroštvu (6).

Osrednje teme zdravstvene vzgoje otrok in mladostnikov v obnovitveni rehabilitaciji leta 1998, so obravnavale priporočila za izvajanje samokontrole, predavanja o vrstah in uporabi inzulina ter medicinsko tehničnih pripomočkov za aplikacijo inzulina ter predavanja o pravilih spreminjanja odmerkov inzulina glede na vrsto inzulinske sheme. Postopoma je zdravstvena vzgoja postajala obširnejša in je danes razdeljena na sklope, ki poleg prej omenjenih vsebin obravnavajo tudi akutne zaplete SB (hipoglikemija in diabetična ketoacidoza), v ta namen so izdelani tudi protokoli obravnave, ukrepe pri telesni aktivnosti, bolezni in stresu, predavanje o varovalni prehrani in metodi štetja ogljikovih hidratov, predavanje o tveganih oblikah vedenja kot sta zloraba alkohola in drog, svetovanje o izbiri poklica, predavanje kako načrtovati nosečnost oziroma poskrbeti za zaščiten spolni odnos, kaj storiti na potovanju in kako se naj pripraviti, kako ustrezna osebna higiena vpliva na zmanjšanje števila okužb in kateri so kronični zapleti sladkorne bolezni, katerih pogostnost

pada z izboljšanjem presnovne urejenosti. Program zdravstvene vzgoje tako ustreza priporočilom, ki jih je začrtalo »Ameriško združenje za diabetes« (9).

S pomočjo raziskave v katero smo vključili arhivske podatke izmerjenih vrednosti HbA<sub>1c</sub> otrok udeležencev obnovitvenih rehabilitacij leta 1998 in leta 2011 ter vrednosti tri do štiri mesece po le-teh, smo želeli ugotoviti kolikšen je vpliv zdravstvene vzgoje in uporabe IČ kot najsodobnejšega pripomočka za vodenje SBT1, na izboljšanje presnovne urejenosti otrok in mladostnikov.

Povprečna vrednost HbA<sub>1c</sub> je bila leta 2011 v primerjavi z letom 1998 nižja za 0,6 %. Podatki potrjujejo, da je uporaba sodobnih pripomočkov za vodenje SBT1 kot je IČ, ki jo je tega leta uporabljalo 73 odstotkov udeležencev obnovitvene rehabilitacije, doprinesla k izboljšanje presnovne urejenosti otrok in mladostnikov. Podobne rezultate kaže tudi raziskava KOEDBP (26, 45).

Da je uporaba IČ, ki je kot je bilo že omenjeno na Slovenski trg vstopila leta 2000, vplivala na izboljšanje presnovne urejenosti otrok so ugotovili tudi v nacionalni raziskavi, ki je podatke črpala iz registra otrok in mladostnikov s SB Slovenije, ki ga od leta 1970 vodijo na KOEDBP. Analiza podatkov o povprečjih HbA<sub>1c</sub> med otroci in mladostniki starimi med 1 do 22,99 in trajajočo boleznijo od 0 do 17,99 let, za obdobje med letoma 2000 in 2011 je pokazala padec HbA<sub>1c</sub> iz 9,26% na 7,75% na kar je imelo vpliv naraščanje števila uporabnikov IČ (45).

Rezultati podobnih raziskav v tujini so si različni, tako nekateri centri za vodenje SB poročajo o vplivu IČ na izboljšanje presnovne urejenosti, spet drugi tega ne morejo potrditi. Tako so avtorji neke raziskave ugotovili, da se je presnovna urejenost otrok in mladostnikov po prehodu na zdravljenje z IČ izboljšala, predvsem pri tistih, ki so dosegali povprečje HbA<sub>1c</sub> nad 10% (46). V drugi raziskavi ugotavljajo 0,6% nižje vrednosti HbA<sub>1c</sub> pri uporabnikih IČ v primerjavi z ostalimi inzulinskimi terapijami v obdobju 7 let (47).

Raziskovalna skupina Hvidore je v mednarodni raziskavi, v katero je bilo vključenih 21 centrov za vodenje SB iz 19 držav Evrope, Japonske, Avstralije in Severne Amerike in primerjala presnovno urejenost otrok in mladostnikov med letoma 1998 in 2005 ugotovila,

da sta le dva centra poročala o izboljšanju presnovne urejenosti. V primerjavi s preostalimi centri tako ni bilo mogoče potrditi dejstva, da na izboljšanje presnovne urejenosti vpliva uporaba sodobnih pripomočkov za vodenje SBT1 kot tudi ne spremembe v timskem pristopu, vendar pa so avtorji bili mnenja, da imata ta dva centra verjetno dobro organizirano zdravstveno vzgojno delo in oskrbo (48).

Analiza povprečja HbA<sub>1c</sub> glede na vrsto inzulinske terapije, ki so jo otroci ali mladostniki uporabljali kot način zdravljenja v obnovitvenih rehabilitacijah 2011 ni pokazala večjih odstopanj, saj so bile razlike  $\pm 0,1\%$  kar v praksi pomeni povprečne vrednosti KS višje ali nižje za 0,05 mmol/l. Pomemben je podatek, da so vsi uporabniki klasične ter večina intenzivirane inzulinske terapije bolniki pri katerih je bila SBT1 odrita pred manj kot dvema letoma in je zato bolezen pri njih še v obdobju popolne ali delne remisije, kar pomeni, da so vrednosti KS optimalne kljub nizkim odmerkom inzulina oziroma inzulina sploh ne potrebujejo.

Primerjava povprečja HbA<sub>1c</sub> pri dečkih glede na način vodenja bolezni pokaže nižjo vrednost med uporabniki intenzivirane terapije kar je tudi tokrat odraz, da je bila večina dečkov v obdobju remisije.

Deklice, ki vodijo SB z intenzivirano inzulinsko terapijo so imele višje povprečje HbA<sub>1c</sub>. To skupino v večini predstavljajo dekleta oz. mladostnice, ki imajo dlje časa trajajočo bolezen, torej je obdobje remisije že izvenelo in ki se srečujejo s tveganimi oblikami vedenja, ki predstavljajo kontraindikacijo za prehod in uporabo IČ. Deklice, ki kot način zdravljenja uporabljajo klasično inzulinsko shemo, so prav tako imeli bolezen odkrito pred manj kot pred dvema letoma. Primerjava povprečja HbA<sub>1c</sub> uporabnic intenzivirane inzulinske terapije s povprečjem uporabnic IČ ponovno pokaže ugoden vpliv trenutno najsodobnejšega pripomočka na presnovno urejenost SBT1.

Slabšo presnovno urejenost deklic so ugotavljali tudi v v nacionalni raziskavi. Njihovi podatki kažejo 1,02% višjo vrednost HbA<sub>1c</sub> (45). Tako lahko sklepamo, da se dekleta v času pubertete srečujejo s težavami bodisi zaradi nesprejemanja bolezni ali tveganih oblik vedenja, kar vodi v opuščanje samokontrole in posledično slabšanja presnovne urejenosti.

Primerjava izmerjenih vrednosti  $HbA_{1c}$  v obdobju treh do štirih mesecev po obnovitvenih rehabilitacijah 1998 in 2011 oz. ob prvem ambulantnem pregledu, s pomočjo katere smo ugotavljali vpliv zdravstveno vzgojnega programa, ki je prilagojen starosti in načinu vodenja SB, na izboljšanje presnovne urejenosti udeležencev le-teh je pokazala poslabšanje urejenosti leta 1998 in ohranitev povprečja  $HbA_{1c}$  leta 2011. Ugotovitev je možno povezati s tem, da se je v času po letu 1998 na podlagi dolgoletnih izkušenj KOEDBP in vsakoletnega primerjanja vrednosti izboljšalo in prilagodilo program zdravstvenovzgojne vsebine.

Torej lahko potrdimo ugoden vpliv obnovitvene rehabilitacije na presnovno urejenost (Hipoteza 1), prav tako pa tudi podkrepimo Hipotezo 2, ki pravi, da IČ ugodno vpliva na presnovno urejenost otrok in mladostnikov, saj so novitete v zdravljenju SBT1 doprinesle povdarek na zdravstvenovzgojnem delu in ne samo na urejanju presnovne urejenosti v času obnovitvene rehabilitacije.

Mladostniki se vrnejo domov iz taborov srečni, saj so se v tem času zabavali, preživeli nekaj časa s sovrstniki, ki so postali njihovi prijatelji, se družili s svojimi zdravniki in medicinskimi sestrami, se naučili prevzeti skrb nad samokontrolo bolezni in bili telesno aktivni, ter spoznali kako zdrav način življenja in redna samokontrola vplivata na raven glukoze in kvaliteto življenja. Vendar pa vrnitev v domače okolje pomeni, da sčasoma družina ponovno prevzame skrb nad samokontrolo in posameznik hitro pozabi kaj se je v taboru naučil (10).

Kot navaja Mancusova (10), je zelo malo raziskav o taborih, zato se je težko lotiti problema vpliva taborov na kvaliteto življenja sladkornih bolnikov. Rezultati teh nekaj raziskav pričajo o tem, da se presnovna urejenost ni bistveno izboljšala, potem ko so se udeležili enega ali več taborov, zato poslanstvo zdravstvenega osebja kot tudi prostovoljce naučiti otroke in mladostnike prevzeti nadzor nad samokontrolo, ni lahko dosegljiv cilj, predvsem zaradi pomankanja študij s tega področja.

## 6 ZAKLJUČEK

Število novoodkritih primerov SBT1 med otroci in mladostniki, globalno gledano, vztrajno narašča. Tako se je število novoodkritih primerov v 25 letih podvojilo, trend naraščanja je opazen tudi zdaj in se pričakuje tudi v prihodnosti. Skrb zbujajoč je podatek, da zbolevalo vedno mlajši otroci, stari manj kot pet let, zato se je treba posvetiti dobri presnovni urejenosti, ki zmanjšuje možnost nastanka kroničnih zapletov, pri tej starostni skupini že v zgodnjem obdobju odraslih.

Celostni program zdravstvenovzgojnega dela KOEDBP, ki poleg Šole dobrega vodenja sladkorne bolezni vključuje tudi izobraževanje vzgojiteljev in učiteljev, individualni zdravstveni načrt, 24-urno delovanje Centra za diabetes, kamor se lahko starši obrnejo takrat, ko pri vodenju bolezni naletijo na dilemo, obnovitveno rehabilitacijo otrok in mladostnikov s SBT1 ter letno srečanje, kjer so seznanjeni z novostmi s področja diabetologije, zagotavlja primerno količino znanja o sami bolezni, kar pomembno vpliva na kakovost vodenja bolezni in posledično dobro presnovno urejenost. Tako je poskrbljeno za celostno zdravstvenovzgojno oskrbo, ki je primerljiva z oskrbo, ki je organizirana v sodobnih ventrih za diabetes po vsem svetu.

Tabori ali obnovitvene rehabilitacije imajo dolgo tradicijo tako v svetu kot tudi v Sloveniji. Če so v preteklosti, ko ni bilo sodobnih pripomočkov SBT1, skrbeli za izboljšanje presnovne urejenosti v času teh, je današnja vizija skrbeti za druženje otrok in mladostnikov s svojimi vrstniki, ki se srečujejo s podobnimi ali celo enakimi težavami, ter jim ponuditi čim več znanja s področja vodenja te oblike SB.

Vendar namen taborov ni samo omogočiti druženje in pridobivanje ali utrjevanje znanja o SB, ampak tudi spodbujati mladostnike k prevzemanju odgovornosti nad samokontrolo bolezni, medtem ko so starši mlajših otrok razbremenjeni te odgovornosti v času bivanja njihovih otrok v tovrstnih taborih.

Zastaviti si je treba vprašanje, kako vplivati na to, da bi otroci in mladostniki vztrajali pri zdravem načinu življenja, ki so ga živeli v času obnovitvene rehabilitacije, in jih spodbuditi k izvajanju samokontrole, tako kot so jo izvajali v tistem času. K reševanju te

problemатike so na KOEDBP pripomogli z razširitvijo zdravstveno vzgojnega programa, ki v zadnjih dveh letih v okviru letnih kontrol izvaja razširjeno obravnavo, v katero je vključena medicinska sestra edukatorica, dietetik in psiholog. Medicinska sestra v pogovoru z otrokom ali mladostnikom in njegovo družino pokušа ugotoviti, ali se pri vodenju sladkorne bolezni srečujejo s kakršnokoli dilemo ali težavo, in na podlagi tega prilagodi vsebino zdravstvene vzgoje.

Zaradi kadrovske problemатike je projekt Slaba banke, v katerega so bili vključeni otroci in mladostniki, ki so dosegali povprečje urejenosti nad 9 %, trenutno prekinjen. V okviru projekta so otroci in mladostniki ter njihovi starši imeli redna mesečna srečanja z diabetologom in medicinsko sestro, ki je v uvodnem srečanju ponovila skrajšan program šole vodenja SB. Sledili so redni tedenski posveti po telefonu ali elektronski pošti. Projekt je prav tako spodbujal k zdravemu načinu življenja in redni samokontroli. Cilj tima KOEDBP je, da v bližnji prihodnosti projekt ponovno oživi.

S pomočjo elektronskega vprašalnika, ki je bil kot zadnja novost uveden pred nekaj meseci, lahko medicinska sestra ob ambulantnem pregledu vzpostavi pogovor z otrokom ali mladostnikom in njegovo družino ter pokušа rešiti vsakodnevne dileme, s katerimi se družina srečuje, ali organizirati nadaljno zdravstveno vzgojno delo. Da bo pogovor stekel, pa čeprav le kratkotrajen, je treba vzpostaviti zaupanje, da smo pripravljeni prisluhniti in pomagati z nasveti, ki bodo temeljili na novostih s področja vodenja sladkorne bolezni, zato moramo skrbeti, da bomo svoje znanje redno nadgrajevali.

Zaradi slabih gospodarskih razmer in vedno večjih rezov zdravstvene blagajne so organizatorji obnovitvene rehabilitacije primorani krčiti število udeležencev ali jih celo odpovedati, tako danes finančno ni izvedljiva organizacija tabora, ki je bil namenjen mladostnicam z motnjami v prehranjevanju.

Razvoj na področju pripomočkov, ki so v uporabi pri vodenju SBT1, kaže ugoden vpliv na izboljšanje presnovne urejenosti, zato z nestrpnostjo zremo v prihodnost, ki obeta uporabo tako imenovane zaprte zanke, algoritemskega sistema, ki samodejno nadzira glikemijo.

Želje vodje oddelka za diabetes Pediatrične klinike Ljubljana doc. dr. Nataše Bratina za prihodnost so možnost organizacije manjših obnovitvenih rehabilitacij, ki bi bile namenjene malčkom in njihovim družinam ter sladkornim bolnikom športnikom, ter ponovna oživitev tabora, namenjenega mladostnicam z motnjami hranjenja. V teh taborih bi bilo tako poskrbljeno za kakovostno psihološko podporo.

Kot možnost za izboljšanje presnovne urejenosti vidi v uporabi tipala za kontinuirano merjenje sladkorja v medceličnini ne samo pri mlajših od sedem let kot do zdaj omogočajo pravila Zavoda za zdravstveno zavarovanje Republike Slovenije, ampak tudi pri celotni populaciji otrok in mladostnikov s SBT1.

## 7 LITERATURA

1. Craig ME, Hattersley A, Donaghue KC. Definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl. 12: 3 - 12.
2. Anon. Zakaj knjižica o sladkorni bolezni za vrtce in šole?. V: Bratina N, (ur). Otrok s sladkorno boleznijo v vrtcu, šoli in pri športnih ter drugih aktivnostih. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2011: 10 - 12.
3. Uršič BN, Bratanič N, Kržišnik C, Žerjav TM, Avbelj M, Kotnik P in sod. Obnovitvena rehabilitacija otrok in mladostnikov s sladkorno boleznijo. V: Kržišnik C, Battelino T, ur. Izbrana poglavja iz pediatrije: Novosti v klinični pediatriji. Obnovitvena rehabilitacija. Pediatrična alergologija. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Katedra za pediatrijo, 2007: 109 - 115.
4. Kržišnik C. Začetki Slovenske pediatrične diabetologije. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 9 - 11.
5. Zupančič I, Murn B, Dolinar M, Logar DT, Battelino T. Program zdravstvene vzgoje otroka in mladostnika z na novo odkrito sladkorno boleznijo in ob začetku zdravljenja z insulinsko črpalko. V: Bohnec M, Klavs J, Tomažin ŠM, Krašovec A, Žargaj B, ur. Sladkorna bolezen: priročnik. Ljubljana: samozal., 2006: 706 - 716.
6. Bratina N, Jerina M, Jurčec M. Devetdeset let inzulina. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 15 - 19.
7. Murn BB, Logar DT, Bratina N. Zdravstveni načrt za malčka in otroka s sladkorno boleznijo v vrtcu in šoli. V: Tomažin ŠM, Bohnec PM, ur. Bolnik s sladkorno boleznijo in sodobnejše tehnologije: zbornik predavanj. Otočec 2011. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije-Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih in zdravstvenih tehnikov v endokrinologiji, 2011: 89 - 95.
8. Kržišnik C. The importance of Holiday Camps and Sport activities for People with Diabetes. *Bulletin* 1994; 15: 4 - 5.
9. ADA. Diabetes Management at Camps for Children With Diabetes. *Diabetes Care* 2012; 35: Suppl 1: 72 - 75.



10. Mancuso M, Nicoletti CM. Summer Camps and Quality of Life in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Acta bio medica* 2003; 74: Suppl. 1: 35 - 37.
11. ADA. Standards of medical care in diabetes 2013: Position Statement. *Diabetes Care* 2013; 36: Suppl 1: 11 - 66.
12. ADA. Diabetes care in the school and day care setting. *Diabetes Care* 2012; 35: Suppl 1: 76 - 80.
13. Altman DM, Sansom D, Marsh SGE. What is the basis for HLA-DQ associations with autoimmune disease? *Immunol Today* 1991; 12: 267 - 70.
14. Reijonen H, Concannon P. Genetics of T1D. In: Mc Allister L. (ed). Joslins Diabetes Mellitus. Boston: Joslin Diabetes Center, 2005: 355 - 71.
15. Anon. Diabetes Mellitus. V: Joseph ER, Malcolm DCD, John WG. Practical endocrinology and diabetes in children. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011: 1 - 41.
16. Bratina N, Bratanič N, Žerjav TM, Kotnik P, Avbelj M, Battelino T. Zakaj se razvije sladkorna bolezen. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 24 - 2.
17. IDF. Diabetes in the young.  
<http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/diabetes-in-the-young>. <02.10.2013>.
18. Patterson CC, Dahlquist GG, Gyürüs E, Green A, Soltész G. Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989–2003 and predicted new cases 2005 - 20. *The Lancet* 2009; 373: 2027 - 33.
19. Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami. Splošna dejstva.  
[http://www.sladkorcki.si/media/docs/SLODA\\_knjizica\\_ole.pdf](http://www.sladkorcki.si/media/docs/SLODA_knjizica_ole.pdf). <02.10.2013>.
20. ADA. Care of children and adolescent with tipe 1 diabetes. *Diabetes Care* 2005; 28 (1): 186 - 212.
21. Bangstad HJ, Danne T, Deeb LC, Jarosz-Chobot P, Urakami T, Hanas R. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl. 12: 82 - 99.
22. Logar DT. Vrste inzulina. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 47 - 48.

23. Anon. Pripomočki za vodenje sladkorne bolezni. V: Bratina N, (ur). Otrok s sladkorno boleznijo v vrtcu, šoli in pri športnih ter drugih aktivnostih. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2011: 22 - 31.
24. Murn BB, Logar DT, Gianini A, Zupančič I. Klasična in intenzivirana inzulinska shema. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 38 - 46.
25. Anon. Zdravljenje z insulinsko črpalko. V: Battelino T, Janež A, ur. Insulinska črpalka. Ljubljana: Didakta, 2007: 7 - 12.
26. Bratina N. Battelino T. Sladkorna bolezen tipa 1 in zdravljenje z insulinsko črpalko v otroštvu in mladostniških letih. *Med razgl* 2013; 52: 253 - 243.
27. Rewers M, Pihoker C, Donaghue K, Hanas R, Swift P, Klingensmith GJ. Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl 12: 71 - 78.
28. Tanšek ŽM, Bratina N. Glikoliziran hemoglobin. V: Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 77 - 79.
29. Uršič BN, Kržišnik C, Battelino T et al. Summer Camp Activities for Children with IDDM in Slovenia. *Slov Ped* 1999; 4: 42 - 43.
30. Logar DT. Merjenje krvnega sladkorja. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 49 - 52.
31. Logar DT. Injiciranje inzulina. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 49 - 52.
32. Bratina N. Vse o inzulinski črpalki. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 92 - 129.
33. Bratanič N. Hipoglikemija. V: Bratina N, ur. Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 49 - 52.

34. Clarke W, Jones T, Rewers A, Dunger D, Klingensmith GJ. Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl 12: 134 - 144.
35. Čampa ŠA. Prehrana. V: Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 132 - 173.
36. Smart C, Aslander-van VE, Waldron S. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl. 12: 100 - 117.
37. Bratina N, Tanšem ŽM, Bratanič N, Battelino T. Šport in sladkorna bolezen. V: Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 174 - 191.
38. Brink S, Laffel L, Likitmaskul S, Liu L, Maguire AM, Olsen B, Silink M, Hanas R. Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl. 12: 146 - 153.
39. Bratina N, Bratanič N, Tanšek ŽM, Kotnik P, Stefanija AM, Kržišnik C in sod. Bolezen in stres. V: Sladkorčki: vse kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, 2012: 174 - 191.
40. Skvarča A, Bratina UN. Insulinska črpalka v času bolezni in ob stresih. V: Battelino T, Janež A, ur. Insulinska črpalka. Ljubljana: Didakta, 2007: 101 - 109.
41. Verbič A. Insulinska črpalka v vsakdanjih okoliščinah: Pravilno na pot. V: Battelino T, Janež A, ur. Insulinska črpalka. Ljubljana: Didakta, 2007: 121 - 135.
42. Court JM, Cameron FJ, Berg-Kelly K, Swift PGF. Diabetes in Adolescence. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl. 12: 195 - 203.
43. Donaghue KC, Chiarelli F, Trotta D, Allgrove J, Dahl-Jorgensen K. Microvascular and macrovascular complications associated with diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2009; 10: Suppl. 12: 185 - 194.
44. Tamborlane WV, Kollman C, Steffes MW, Ruedy KJ, Dongyuan X, Beck RW et al. Comparison of fingerstick hemoglobin A1c levels assayed by DCA 2000 with the DCCT/EDIC central laboratory assay: results of a Diabetes Research in Children Network (DirecNet) Study. *Pediatric Diabetes* 2005; 6 (1): 13 - 6.
45. Dovc K, Telic SS, Lusa L, Bratanič N, Tanšek ZM, Kotnik P, Stefanija PhD1, Battelino, Bratina N. Improved Metabolic Control in Pediatric Patients with Type 1

Diabetes: A Nationwide Prospective 12-Year Time Trends Analysis. *Diabetes Technology & Therapeutics* 2013; 15 (12): 1 - 8.

46. Nimri R, Weintrob N, Benzaquen H, Ofan R, Fayman G and Phillip M. Insulin Pump Therapy in Youth With Type 1 Diabetes: A Retrospective Paired Study. *Pediatrics* 2006; 117 (6): 2126 - 2131.

47. Johnson SR, Cooper MN, Jones TW, Davis EA. Long-term outcome of insulin pump therapy in children with type 1 diabetes assessed in a large population-based case-control study. *Diabetologia* 2013; 56: 2392 - 400.

48. E de Beaufort CE, Swift PG, Skinner CT, Aanstoot HJ, Aman J, Cameron F et al. Continuing stability of center differences in pediatric diabetes care: Do advances in diabetes treatment improve outcome? The Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. *Diabetes Care* 2007; 30: 2245 - 2250.

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem svoji mentorici doc. dr. Meliti Peršolja Černe, prof. zdr. vzg., viš. med.s. in somentorici doc. dr. Nataši Bratina, dr. med., za vso pomoč pri izdelavi naloge in čas, ki sta mi ga posvetili.

Zahvalila bi se rada tudi svoji družini, mami in življenjskemu sopotniku Romanu, ki sta mi z vso ljubeznijo in potrpljenjem stala ob strani v vseh lepih in slabih trenutkih.

Iskrena hvala tudi sodelavcem, ki so mi v času študija mnogokrat priskočili na pomoč.

---